ATTI

DELLA

SOCIETÀ ITALIANA

DI SCIENZE NATURALI

E DEL

MUSEO CIVICO

DI STORIA NATURALE

IN MILANO

VOLUME CIII

Fascicolo III

MILANO

15 Settembre 1964

Pavia — Premiata Tipografia Successori FUSI - Via L. Spallanzani 27 — 1964

ISTITUTO DI ENTOMOLOGIA AGRARIA - UNIVERSITÀ DI SASSARI

Giorgio Fiori

CHRYSOBYRRHULUS MOLTONII N. SP. DEI MONTI CANTABRICI.

VII CONTRIBUTO ALLA CONOSCENZA DELLA FAMIGLIA *BYRRHIDAE* (*Coleoptera*)

Chrysobyrrhulus è stato descritto da Reitter nel 1911 ed è incluso insieme a svariati generi, dai quali si differenzia per diversi caratteri morfologici fra cui spiccano anche particolari caratteristiche dell' organo copulatore maschile, nella sottofamiglia *Pedilophorinae*. Il genere in questione si differenzia dagli affini europei ed asiatici per possedere il capo, pronoto ed elitre provviste di grossi peli incurvati all' indietro, ma non adagiati sul tegumento, le tibie appiattite e larghe distalmente quanto i femori, le protibie fornite di un largo, lungo e liscio solco dorsale per accogliere in riposo i tarsi, le meso- e metatibie prive di tali solchi, i tarsi robusti con il 3° articolo ornato da una vistosa formazione liguliforme membranacea, le unghie di normali dimensioni ed il fallo con i parameri bene sviluppati e divisi in due parti articolate fra loro. Secondo gli autori (cfr. Reitter, 1911; Winkler, 1926) *Chrysobyrrhulus* include due sole specie e precisamente *metallicus* (Chevrolat) della Spagna boreale, che deve essere considerato il tipo del genere [1] e *rutilans* (Motsch.) degli Altai, Irkusk (Reitter, 1911; Winkler, 1926) e Transbaicalia (Heyden, 1884; Dalla Torre, 1911). Sarebbe però interessante esaminare alla base delle moderne conoscenze esemplari di *rutilans* per

[1] Reitter (Käfer III, 1911, pag. 159, nota 2) descrive *Chrysobyrrhulus* in una tabella dicotomica di generi. In tale tabella al genere in questione assegna due specie e precisamente nell' ordine: *metallicus* (Chevr.) e *rutilans* (Motsch.).

poter stabilire con sicurezza la loro reale appartenenza al genere *Chrysobyrrhulus*, proposta da REITTER nel 1911. Tale lavoro sarà da me fatto in un prossimo futuro.

Il *C. metallicus* (Chevrolat) si rinverrebbe secondo la letteratura (HEYDEN, REITTER e WEISE, 1906; DALLA TORRE, 1911; WINKLER, 1926) nella Spagna boreale e più precisamente nei Pirenei (REITTER, 1881). CHEVROLAT (1865) descrive però la specie di Cioto nelle Asturie e fornisce la seguente breve descrizione a pag. 350 del suo lavoro:

« *Morychus metallicus*, ovalis, supra convexus, confertissime atque minute punctatus, aureus, viridis vel cupreus; nigro, cinereo brevissime pilosulus infra, tarsiis rufescentibus.

Long. 5,6, lat. 4,6 mill.

Cette charmante espèce a été prise dans les Asturies, à Cioto, sur la lisière des neiges, par M. M. L. Lethierry et de Vuillefroy, de qui je l'ai également reçue; elle diffère du *M. variolosus* (Perez) par une taille de moitié plus grande, par l'éclat de ses couleurs, et aussi par une punctuation généralement plus forte et plus serrée ».

In questi ultimi tempi ho potuto esaminare numerosi esemplari ♂♂ e ♀♀ dei Monti Cantabrici e recentissimamente (quando il lavoro era già stato scritto) due es. ♂♂ di (?) Andora ed una ♀ senza località della coll. REITTER (1) tutti appartenenti ad una unica specie di *Chrysobyrrhulus*. Ho anche studiato un ♂, che conservo nella mia collezione, raccolto da A. KRIECHELDORFF nel 1906 nelle Asturie, nonchè una ♀ pure delle Asturie ed un ♂ senza località della coll. REITTER (1) riferibili allo stesso genere, ma ad una specie diversa e bene distinta dalla precedente. Assegno questi ultimi esemplari al *metallicus* per la località di raccolta, ma anche e principalmente per il colore dei peli che ricoprono il loro corpo al dorso ed al ventre e che risultano neri. Il colore dei peli è infatti l'unico carattere di un certo valore che compare nella descrizione di CHEVROLAT sopra riportata, è ricordato anche da REITTER (1881) e può essere utilizzato per riconoscere la specie. Le dimensioni degli esemplari di *metallicus* esaminati sono di mm 5,6-6,3 di lunghezza (col capo normalmente retratto) e 3,3-4 di larghezza massima ed appaiono in verità un poco diverse da quelle riportate da CHEVROLAT nella descrizione,

---

(1) Ringrazio sentitamente il Dr. Z. KASZAB di Budapest che mi ha inviato cortesemente gli esemplari in esame.

ma simili a quelle date da Reitter nel 1881. Ciò però non ha molta importanza se si considera che le specie incluse nei generi affini presentano una discreta variabilità megetica.

A questo punto è bene precisare che il *C. metallicus* (Chevr.) si rinviene, secondo i dati sicuri ora a nostra disposizione solamente nelle Asturie.

Gli esemplari di *Chrysobyrrhulus* dei Monti Cantabrici, inizialmente citati, non sono quindi riferbili al *metallicus* (hanno infatti fra l' altro i peli del corpo biondi) e devono essere assegnati ad una nuova specie che qui di seguito descrivo, dedicandola al direttore del Museo di Storia Naturale di Milano, e differenzio dall' affine *metallicus* (Chevr.).

Chrysobyrrhulus moltonii n. sp.

Descrizione - La parte dorsale del capo, il pronoto, lo scutello e le elitre sono di color verde dorato metallico brillante, raramente opaco e scuro, e risultano ricoperte da brevi esili peli biondi, piegati all' indietro, ma sollevati dalla cuticola. La parte ventrale è nero bruniccia o bruno scura ed appare ornata anch' essa da brevi ed esili peli biondi. Le zampe sono di color nero bruniccio o quasi nero ad esclusione dei tarsi che appaiono al ventre bruni. Le elitre hanno una punteggiatura costituita da elementi grossi e profondi, ma non molto fitti e possiedono un sottile e distinto reticolo a maglie larghe. Ciascuna maglia racchiude un punto. Le epipleure delle elitre risultano a livello del metatorace non nettamente differenziate all' indietro. Il primo articolo del metatarso è più lungo o lungo come la larghezza distale delle tibie ed infatti misura mm 0,30-0,32, mentre queste ultime all' estremità distale mm 0,27-0,30. Gli urosterni sono scolpiti da punti non molto grandi. Il fallo risulta piccolo e precisamente lungo in media mm 1,84 e presenta i parameri con la porzione distale articolata breve e larga. La lunghezza di questa parte è infatti al margine esterno due volte e mezzo circa la larghezza misurata a metà. I parameri sono inoltre forniti all' interno di una vistosa formazione dentiforme ed all' esterno, nella porzione distale, di un margine poco sinuoso. Il mesofallo, osservato dall' alto, possiede la porzione posteriore appuntita e con i margini laterali uniformemente arrotondati in arco molto ampio e quella anteriore con le due parti antimere costi-

tuenti ripiegate apicalmente verso il mezzo. Gli stili del nono urosterno della ♀ hanno il 1° articolo di poco più lungo del 2°.

L' insetto, col capo normalmente retratto, misura mm 4,9-6,5 di lunghezza e 3,2-4,3 di larghezza. Le ♀ ♀ hanno dimensioni maggiori dei ♂ ♂.

La nuova specie risulta bene differenziata. Il confronto col *me-*

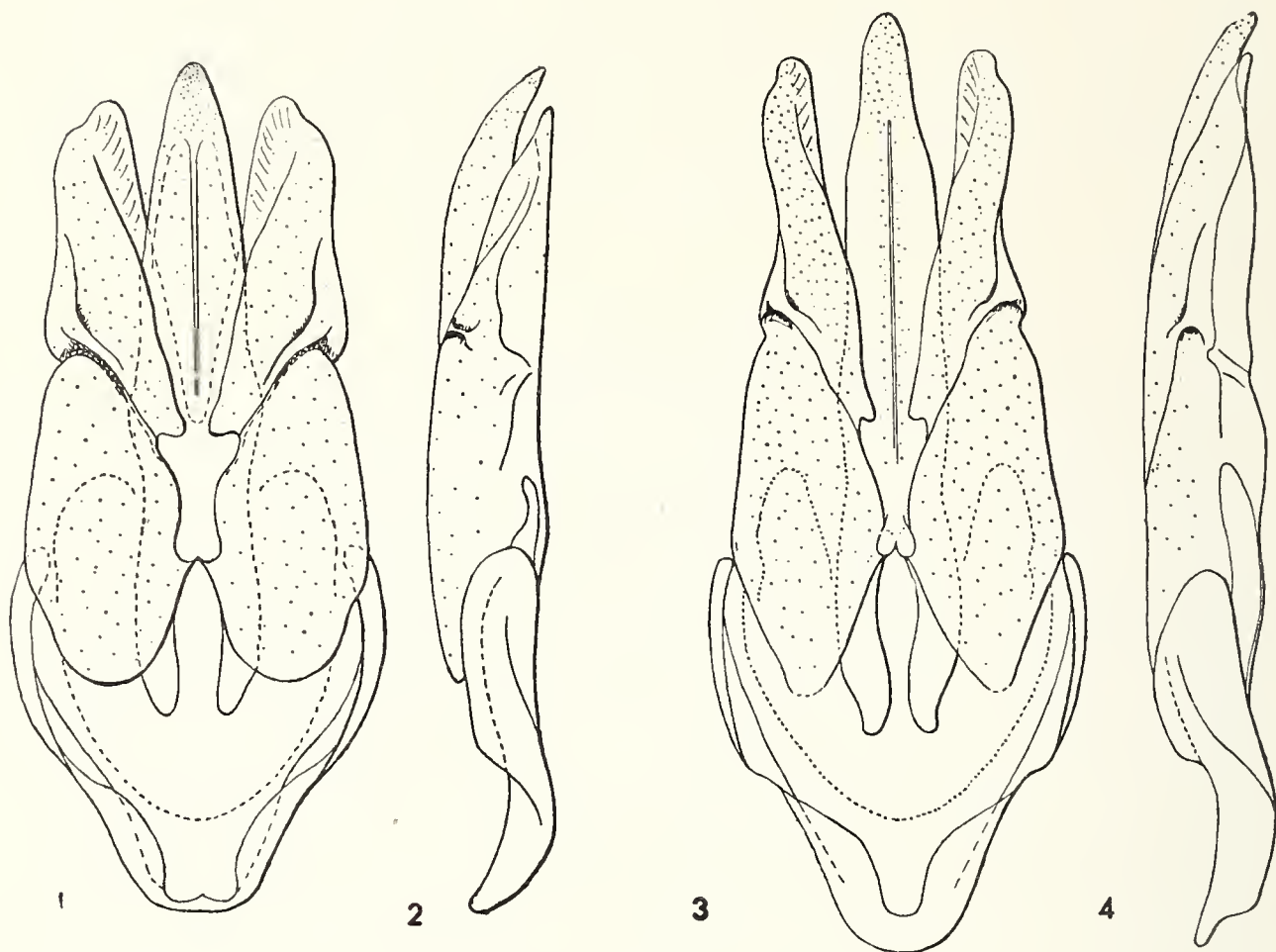



Fig. I. — 1-2. Fallo di *Chrysobyrrhulus moltonii* G. Fiori, raccolto nei Monti Cantabrici ad Aliva, visto dal dorso e di lato (lunghezza naturale 1,84 mm). - 3-4. Fallo di *Chrysobyrrhulus metallicus* (Chevrolat), raccolto nelle Asturie, visto da dorso e di lato (lunghezza naturale 2,04 mm).

tallicus che qui di seguito presento è valido, solo per quanto riguarda la scultura della cuticola, fra esemplari di uno stesso sesso.

Il *moltonii* ha il corpo ricoperto sia al dorso (scutello compreso) sia al ventre da brevi, esili ed eretti peli biondi, mentre il *metallicus* lo ha ornato da simili formazioni tegumentali nere, lucide ed un poco più grossette. La parte dorsale del cranio, il pronoto, lo scutello e le elitre sono di un colore verde dorato metallico nella prima specie e

di un colore verde metallico nella seconda. La nuova entità possiede poi le antenne nero-brunicce nella porzione prossimale e nere in quella distale, nonchè la parte ventrale del torace nero-bruniccia, le zampe pure nero-brunicce o quasi nere ad esclusione dei tarsi che risultano bruni al ventre, e gli urosterni bruno scuri. Il *metallicus* mostra invece le antenne, la parte ventrale del corpo e le zampe di colore nero o quasi nero.

Il pronoto del *moltonii* ha i punti più piccoli di quelli del *metallicus* e leggermente più radi.

Lo scutello nei ♂ ♂ risulta appena un poco più grande e molto meno densamente punteggiato e fornito di punti meno profondi nel

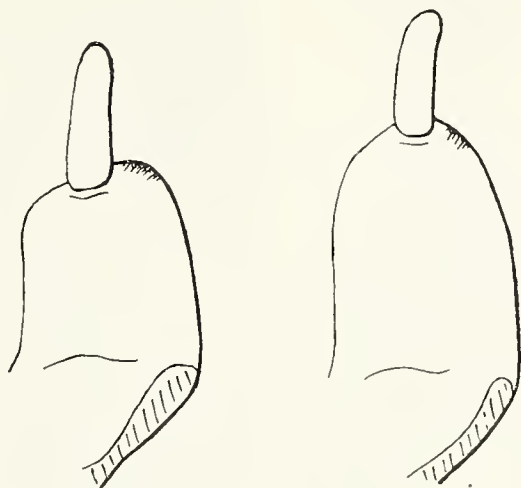



Fig. II. — Stili del 9° urosteno della femmina di *Chrysobyrrhulus moltonii* G. Fiori di Aliva nei Monti Cantabrici (a sinistra) e di *C. metallicus* (Chevrolat) delle Asturie (a destra).

moltonii al confronto di quanto si rinviene nel *metallicus*. Nelle ♀ ♀ appare invece nella prima specie più lungo che nella seconda e provvisto di punti più piccoli, ma non possiede differenze nella densità di punteggiatura.

Il reticolo delle elitre è in genere leggero nel *moltonii*, ma sempre bene distinto sia nei ♂ ♂ che nelle ♀ ♀ su tutta la superficie elitrale, mentre nel *metallicus* risulta inesistente in alcuni punti e presente, ma appena distinguibile a forte ingrandimento, in altri. I punti delle elitre del *moltonii* sono un poco meno fitti di quelli del *metallicus*. Le epipleure delle elitre a livello della parte posteriore del metasterno non appaiono nella prima specie differenziate mentre lo sono nella seconda.

Le ali membranose presentano una eguale riduzione in ambedue i *Chrysobyrrhulus* e nel complesso risultano brevi e poco sviluppate.

Il primo articolo del metatarso è più lungo della larghezza dell'estremità distale della metatibia (vedi misure date in precedenza) nel *moltonii*, mentre appare più corto nel *metallicus*.

Gli urosterni del *moltonii* sono scolpiti da punti più piccoli ed un poco più radi di quelli del *metallicus*.

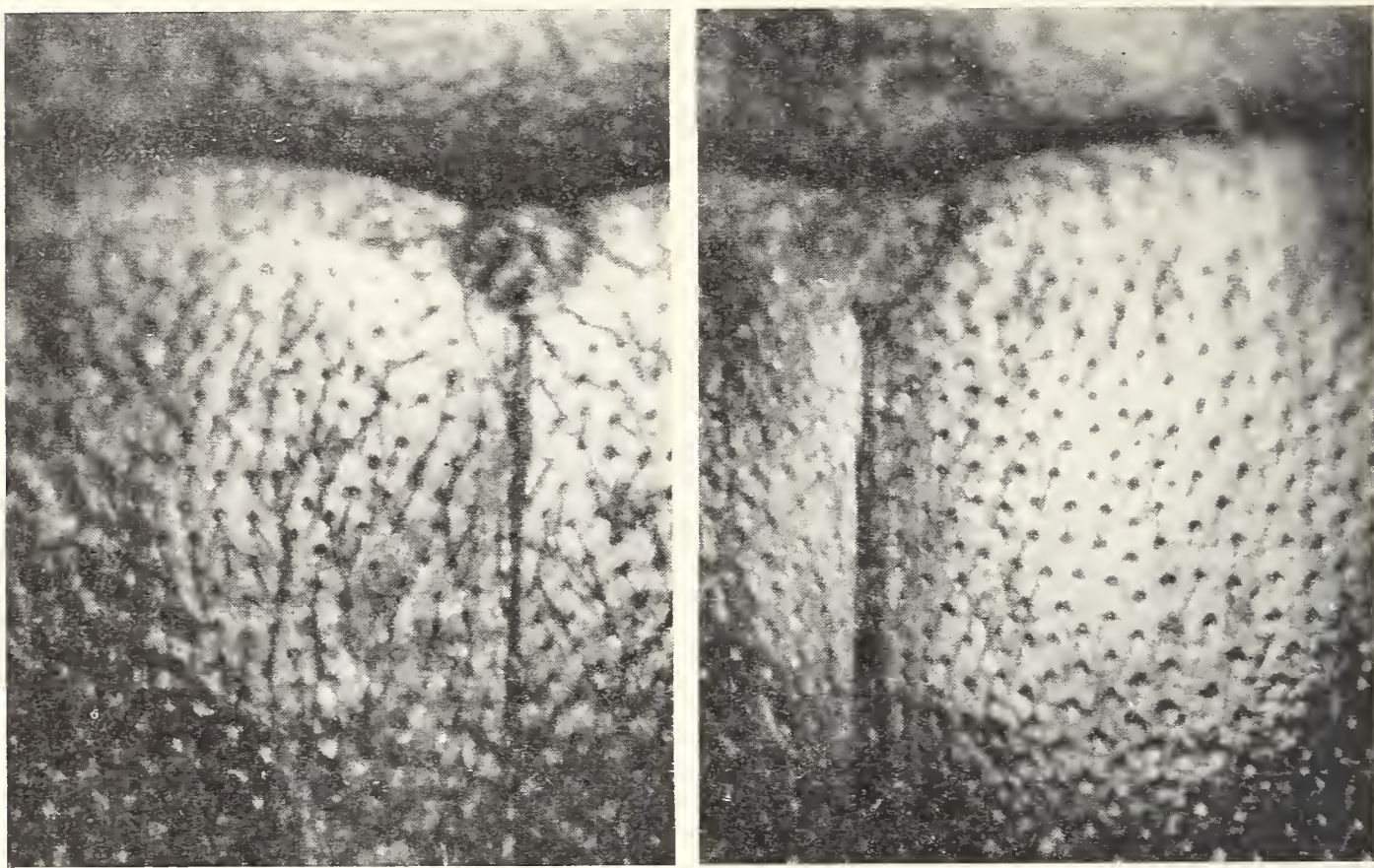



Fig. III. — Scutello, parte del pronoto e delle elitre di *Chrysobyrrhulus metallicus* (Chevrolat) delle Asturie a sinistra e lo stesso di *C. moltonii* G. Fiori di Aliva nei Monti Cantabrici a destra.

I falli risultano bene differenziati e permettono un rapido e sempre sicuro riconoscimento delle due specie. Infatti l'apparato copulatore maschile del *moltonii* appare lungo in media mm 1,84, mentre quello del *metallicus* mm 2,04. Inoltre le varie parti costituenti possiedono diversa forma in particolare a livello della porzione posteriore (caudale) dei parameri. Questa ultima è infatti breve e larga nel *moltonii* e presenta inoltre il margine esterno poco incavato ed il dente prossimale del margine interno molto vistoso. Nel *metallicus* risulta invece stretta ed allungata ed ha il margine esterno molto in-

cavato ed il dente interno poco prominente. Il mesofallo visto dal dorso appare nella nuova specie caudalmente largo ed uniformemente appuntito, ed anteriormente con gli apici delle due porzioni antimere costituenti rivolti verso il mezzo, mentre nel *metallicus* risulta stretto, avanti l'estremità posteriore leggermente strozzato e con gli apici anteriori divaricati.

Gli stili del nono urosterno della ♀ del *moltonii* sono più corti di quelli del *metallicus* ed in particolare il 1° è nella nuova specie un poco più lungo del 2°, mentre nell' altra risulta circa il doppio del seguente.

Geonemia - Di questa nuova specie ho esaminato 12 esemplari (7 ♂♂ e 5 ♀♀) raccolti in Spagna ad Aliva, Monti Cantabrici, il 21-23 giugno 1934 da C. Koch e conservati al Museo di Milano, ad esclusione di 1 ♂ e 1 ♀ che si trovano nella mia raccolta personale. Olotipo ♂ e Allotipo ♀ nelle collezioni del Museo di Milano. Ho inoltre studiato 2 ♀ di Vegarredonda Picos Europa m 1800 circa, leg. J. Queralt-Prat, catturati in luglio, uno nel 1954 e l' altro nel 1955, e conservati nelle collezioni del Museo di Barcellona (1). Recentissimamente ho visto anche 2 ♂♂ etichettati Andora (*sic!*) della coll. Reitter (uno di tali esemplari porta anche un cartellino scritto a mano con il nome di *metallicus* v. *Kriecheldorffi* m.) ed una ♀ priva di località.

Riassunto

In questa nota viene descritto il *Chrysobyrrhulus moltonii* n. sp. dei Monti Cantabrici e confrontato con l' affine *C. metallicus* (Chevrolat) delle Asturie.

BIBLIOGRAFIA

Chevrolat M. A., *Descriptions de Coléoptères d' Espagne, nouveaux ou peu connus.* - I^er Memoire. - Rev. Mag. Zool. 17 (1865), pp. 347-352.

Dalla Torre (von) K. W., *Nosodendridae, Byrrhidae, Dermestidae*; in: Junk W., *Coleopterorum Catalogus*, pars 33 - Berlin, 1911, pp. 1-96.

---

(1) Tali esemplari mi sono stati cortesemente inviati in esame dal Signor Francisco Español di Barcellona che vivamente ringrazio.

HEYDEN (VON) L., Ann. Soc. Entom. France, ser. VI, t. IV, Bull. Entom. 1884, pag. XXIII.

HEYDEN (VON) L., REITTER E., WEISE J., *Catalogus Coleopterorum Europae, Caucasi et Armeniae Rossicae.* - Paskau, 1906, pp. 1-774.

REITTER E., *Bestimmungs-Tabellen der europäischen Coleopteren. IV Cistelidae, Georyssidae und Thorictidae.* - Verhandlungen der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien, 1881, pp. 1-30, tav. 1.

REITTER E., *Fauna Germanica. Die Käfer des Deutschen Reiches,* B. III. - Lutz, Stuttgart 1911, pp. 1-436, figg. 1-147, tavv. 81-128.

WINKLER A., *Catalogus Coleopterorum regionis palaearcticae,* pars 6. - Wien 1926, pp. 625-752.

Norberto Della Croce

RITROVAMENTI DI *OXYNOTUS CENTRINA* (L.) NEL MAR LIGURE

(*Pisces*)

Nelle acque di Monterosso al Mare (La Spezia), il 14 Luglio 1963 veniva pescato con i tremagli, su fondale fangoso, ad una profondità di ca 50 m, in prossimità di Punta del Mesco, un Selacio Squaliforme il quale risultò appartenere alla famiglia *Squalidae,* e precisamente alla specie *Oxynotus centrina* (L.) 1758.

Un secondo esemplare della stessa specie era pescato da un peschereccio l' 11 Novembre 1963, tra Genova ed il Promontorio di Portofino, con rete a strascico, a 4 miglia da costa, su fondo fangoso, ad una profondità di 150 m ca. Questo esemplare è attualmente conservato nelle collezioni ittiologiche del Museo Civico di Storia Naturale di Milano. Il precedente invece è stato dissezionato.

I nostri esemplari corrispondono, di massima, alla descrizione che Tortonese (1956) fa di questa specie.

La forma delle scaglie placoidi è tuttavia diversa da quella presentata dal predetto A. per un esemplare femminile raccolto ad Oneglia e lungo m 0,700. I dentelli cutanei osservati sono a forma di alabarda appena inclinata, e la loro parte mediana carenata presenta 1-2 aculei prima di terminare nell'estremità apicale (Tav. XVI, fig. 3). Tali dentelli vennero descritti impropriamente come scaglie a 3-4 punte (Griffini, 1903; Palombi e Santarelli, 1953). Altre differenze interessano la prima pinna dorsale la quale si originerebbe al di

---

Ringrazio il Dr. M. Torchio, del Museo Civico di Storia Naturale di Milano, per le cortesi informazioni, ed il Dr. A. Arillo per l'esecuzione delle fotografie.

Ringrazio inoltre il Com. F. Tanca ed il Sig. T. Viola, per avermi messo a disposizione gli esemplari rispettivamente raccolti a Monterosso e a Genova.

Fig. 1. — Esemplare di *Oxynotus centrina* (L.) raccolto nelle acque di Monterosso al Mare.

Fig. 2. — Esemplare di *Oxynotus centrina* (L.) pescato nelle acque di Genova.

sopra dell' orlo anteriore delle pettorali. Nell' esemplare di Monterosso con una saliente prominenza post-cefalica (fig. 1) ed in quello genovese che è privo di tale prominenza (fig. 2), la prima pinna dorsale si origina posteriormente all' orlo anteriore delle pettorali. Il colore del ventre, inoltre, non volge al biancastro, ma è di colore bruno, più chiaro della colorazione del dorso e dei fianchi.

Per quanto riguarda la dentatura, l' esemplare pescato a Punta del Mesco presenta sulla mascella superiore 6 serie paraboliche e parallele di denti (Tav. XVI, fig. 1); di queste, la prima e le ultime due sono incomplete (6-6,3). Le tre serie complete risultano, dall'esterno verso l' interno, rispettivamente di 10, 12, 10 denti; inoltre due o tre denti laterali di ogni serie sono triangolari, appiattiti, più piccoli degli altri, conici e appuntiti. La loro disposizione nelle serie complete è la seguente: 2/3 6 2/3, mentre nella prima è 0 4 2, e nelle ultime due 0 6 0 e 0 3 0.

La mascella inferiore porta 4 serie di denti di cui 3 di sostituzione (Tav. XVI, fig. 2); ognuna di esse è costituita da 9 elementi taglienti, triangolari, appiattiti e finemente dentellati ai bordi.

Secondo DIEUZEIDE e coll. (1953) le tre serie di denti della mascella superiore sono costituite da nove denti ciascuna. TORTONESE (1956) ha osservato 10 denti superiori. TORCHIO (1960), per un maschio di 620 mm di lunghezza, ha notato la presenza di 8 serie di 9 denti ciascuna, e di cui le ultime due in formazione, mentre la più esterna mancava dei tre mediani.

A differenza di quanto è avvenuto per le altre specie principali della famiglia, oggetto di monografie (TEMPLEMAN, 1944; BOUTAN, 1926), *O. centrina* è stata ancora poco studiata. Tra l' altro non si è tenuto conto sino ad oggi delle modificazioni morfologiche che intervengono nel corso dell' accrescimento, e si concorda con TORTONESE (1956) nel ritenere insoddisfacenti quasi tutte le figure di questa specie riportate dai vari A.A.

I nostri due esemplari presentano sui lati, all' altezza delle pinne dorsali e sulla parte superiore della coda, zone di un color bruno marcato, tipiche delle forme giovani. Si è ritenuto tuttavia opportuno riprodurre le loro immagini (figg. 1 e 2) e riportare alcune misurazioni effettuate (in mm).

Esemplari di		Monterosso	Genova
Lunghezza totale		585	526
» del muso		25	24
» del capo		104	98
» della coda		109	104
Distanza internasale		8	7
» preorale		31	29
Larghezza della bocca		45	42
Pinna pettorale	Larghezza	47	48
	Lunghezza	89	89
I Pinna dorsale	Base (1)	100	94
	Altezza (1)	100	101
II Pinna dorsale	Base	69	63
	Altezza	90	86

(1) Le misure della I pinna dorsale sono da considerarsi probanti, dato il valore soggettivo di determinazione della estremità anteriore della medesima.

Questa specie presente nell'Atlantico orientale, dalle acque inglesi a quelle sud africane, si trova anche in Mediterraneo, ed è nota in tutti i mari italiani, dove viene considerata più o meno rara.

Spinola (1807) la include nel suo elenco di pesci dal Mar Ligure che invia a Faujas de Saint Fond, quale piccolo supplemento al catalogo di Viviani. Le osservazioni del Sassi (1846) la danno presente nelle acque liguri in primavera ed estate. *O. centrina* viene poi elencata nel catalogo del Canestrini (1861), ed ancora da Carus (1893), sulla base dei lavori di Sassi e Vérany. Damiani (1896) la considera più rara di altre specie di Selaci pescate ogni giorno, e questa è la prima osservazione sulla sua frequenza di pesca. Parona (1898) la ritiene poco frequente, ma non tale da considerarsi una rarità ittiologica. Brunelli e Bini (1934) la includono nei pesci pescati nelle acque prospicienti il Golfo di La Spezia, in febbraio, ad una profondità di ca. 400 m. Tortonese e Trotti (1949), nel loro catalogo dei Pesci del Mar Ligure, affermano che questa specie viene pescata di rado. Una più recente indagine sulla fauna ittica nelle acque della Liguria occidentale (Torchio, 1960) ha posto in evidenza che *O. centrina* è alquanto frequente nelle acque di Noli tutto l' anno.

Dalle acque di Genova provengono i tre esemplari, di cui uno di sesso maschile, pescati tra il 1868 ed il 1875, e facenti parte della collezione del Museo Civico di Storia Naturale di Milano (TORTONESE, 1938), prima della seconda guerra mondiale. Un giovane *O. centrina*, di 460 mm di lunghezza totale (conservato a secco), fa parte della collezione di questo Istituto di Zoologia, che ne possiede tre esemplari, di cui due depositati presso il Museo Civico di Storia Naturale di Genova. Altri esemplari raccolti nelle acque liguri (Genova, Savona, Oneglia) sono conservati nei Musei di Genova, Milano e Torino (TORTONESE, 1956; TORCHIO, 1960).

Tra le modeste e piuttosto scarse osservazioni a disposizione, riveste un certo interesse il fatto che sino al 1929 (ISSEL, 1930) lo sciabicamento a vela e poi meccanico era effettuato su bassi fondali (50-150 m), sui quali pertanto si deve ritenere che siano avvenuti i ritrovamenti sino a tale data, compresi quelli primaverili ed estivi ai quali accenna il Sassi. Con il ritrovamento del fondo a scampi (ISSEL, 1930) venne in seguito accertata la presenza di *O. centrina*, in febbraio, a profondità di ca. 400 m (BRUNELLI e BINI, 1934) e sino a 300 m nelle acque di Noli (TORCHIO, 1960).

Poichè *O. centrina* si accoppia in Febbraio e partorisce tre mesi dopo (RISSO sec. TORTONESE, 1956) non è da escludere che i ritrovamenti di forme giovanili (come i nostri esemplari) su bassi fondali, siano dovuti a migrazioni connesse con l'accrescimento e la riproduzione, soprattutto se si considera che la lunghezza totale degli esemplari raccolti nelle acque liguri ed in quelle finitime monegasche (ROULE, 1912) non supera gli 800 mm, mentre i manuali ittiologici riportano lunghezze totali massime di 1500 mm.

O. centrina, inoltre, è una non comune forma di profondità che deve essere considerata appartenere alla biocenosi bentonica del fondo a scampi del Mar Ligure, ove è già stata segnalata.

Riassunto

L'A. accenna a nuovi ritrovamenti di *O. centrina* nel Mar Ligure, e riferisce sulle osservazioni morfologiche e biologiche eseguite.

Summary

The A. reports some observations on the morphology and the biology of *O. centrina* fished in the Ligurian Sea.

Istituto di Zoologia della Università di Genova

BIBLIOGRAFIA

ARAMBOURG C. e L. BERTIN, 1958 - *Sous-classe des Sélaciens (Selachii). Traité de Zoologie de P. Grassé.* Masson et Cie. Ed., Paris.

BOUTAN L., 1926 - *Étude sur le Centrophore granuleux.* Bull. Trav. St. Aquic. Pêche Castiglione, Vol. 1:1-146.

BRUNELLI G. e G. BINI, 1934 - *Ricerche comparative sulle pesche profonde di diversi mari italiani.* Boll. Pesca Piscic. Idrobiol., Roma. Vol. 10:733-744.

CANESTRINI G., 1861 - *Catalogo dei pesci del Golfo di Genova.* Arch. Zool. Anat. Fisiol. Genova. Vol. 1:262-267.

CARUS J. V., 1893 - *Prodromus Faunae Mediterraneae.* Stuttgart.

DAMIANI G., 1896 - *Appunti ittiologici sul mercato di Genova.* Riv. Ital. Sc. Nat. e Boll. Nat., Siena. Vol. 16:3-12.

DIEUZEIDE R., NOVELLA M. e J. ROLAND, 1953 - *Catalogue des Poissons des Cotês Algèriennes. I. Squales-Raies-Chimère.* Bull. Trav. St. Aquic. Pêche Castiglione, n. s., Vol. 4:1-274.

GRIFFINI A., 1903 - *Ittiologia italiana,* Hoepli, Milano.

ISSEL R., 1930 - *La biologia del fondo « a scampi » nel Mar Ligure. Scopi e piano dell' indagine.* Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. Univ. Genova, Vol. 10:1-3.

PALOMBI A. e M. SANTARELLI, 1953 - *Gli animali commestibili dei Mari d' Italia.* Hoepli, Milano.

PARONA C., 1898 - *La pesca marittima in Liguria.* Atti Soc. Lig. Sc. Nat. Geogr., Genova. Vol. 9:327-393.

ROULE R., 1912 - *Notice sur les Sélaciens conservés dans les collections du Musée Océanographique.* Bull. Inst. Océan. Monaco, n. 243.

SASSI A., 1846 - *Descrizione di Genova e del Genovesato.* Genova.

SPINOLA M., 1807 - *Lettre sur quelques poissons peu connus du Golfe de Gênes apressée à M. Faujas de Saint Fond.* Ann. Mus. Hist. Nat. Paris, Vol. 10:366-380.

TEMPLEMAN W., 1944 - *The life history of the Spiny dogfish (Squalus acanthias).* Res. Bull. Dept. Nat. Res. Newfoundland, Vol. 15:1-102.

TORCHIO M., 1960 - *Contributo alla conoscenza di talune forme ittiche del Mar Ligure.* Atti Soc. Ital. Sc. Nat., Vol. 99:301-313.

TORTONESE E., 1938 - *Revisione degli Squali del Museo Civico di Milano.* Atti Soc. Ital. Sc. Nat., Vol. 77:283-318.

— , 1956 - *Fauna d' Italia. Leptocardia, Cyclostomata, Selachii.* Calderini, Bologna.

— , 1958 - *Elenco dei Leptocardi, Ciclostomi, Pesci cartilaginei ed ossei del Mare Mediterraneo.* Atti Soc. Ital. Sc. Nat., Vol. 97: 309-345.

TORTONESE E. e L. TROTTI, 1949 - *Catalogo dei pesci del Mar Ligure.* Pubbl. n. 1, Centro Talass. Tirreno, Genova.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA XVI

Fig. 1. — Mascelle di *Oxynotus centrina* (L.).

Fig. 2. — Particolare della mascella inferiore di *O. centrina* (L.).

Fig. 3. — Scaglie placoidi di *O. centrina* (L.).

Fig. 1.

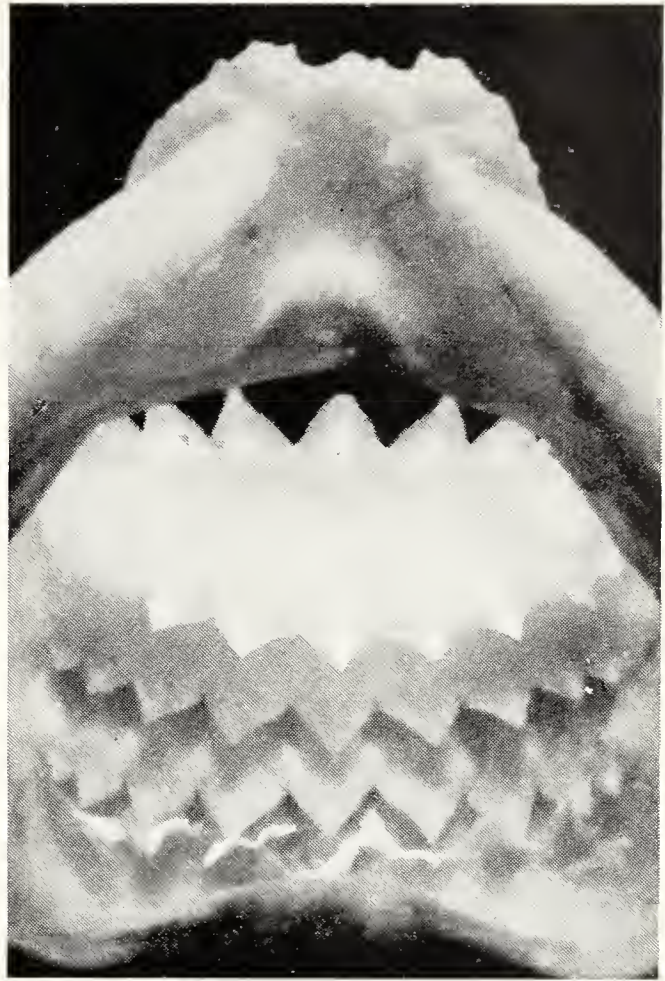



Fig. 2.

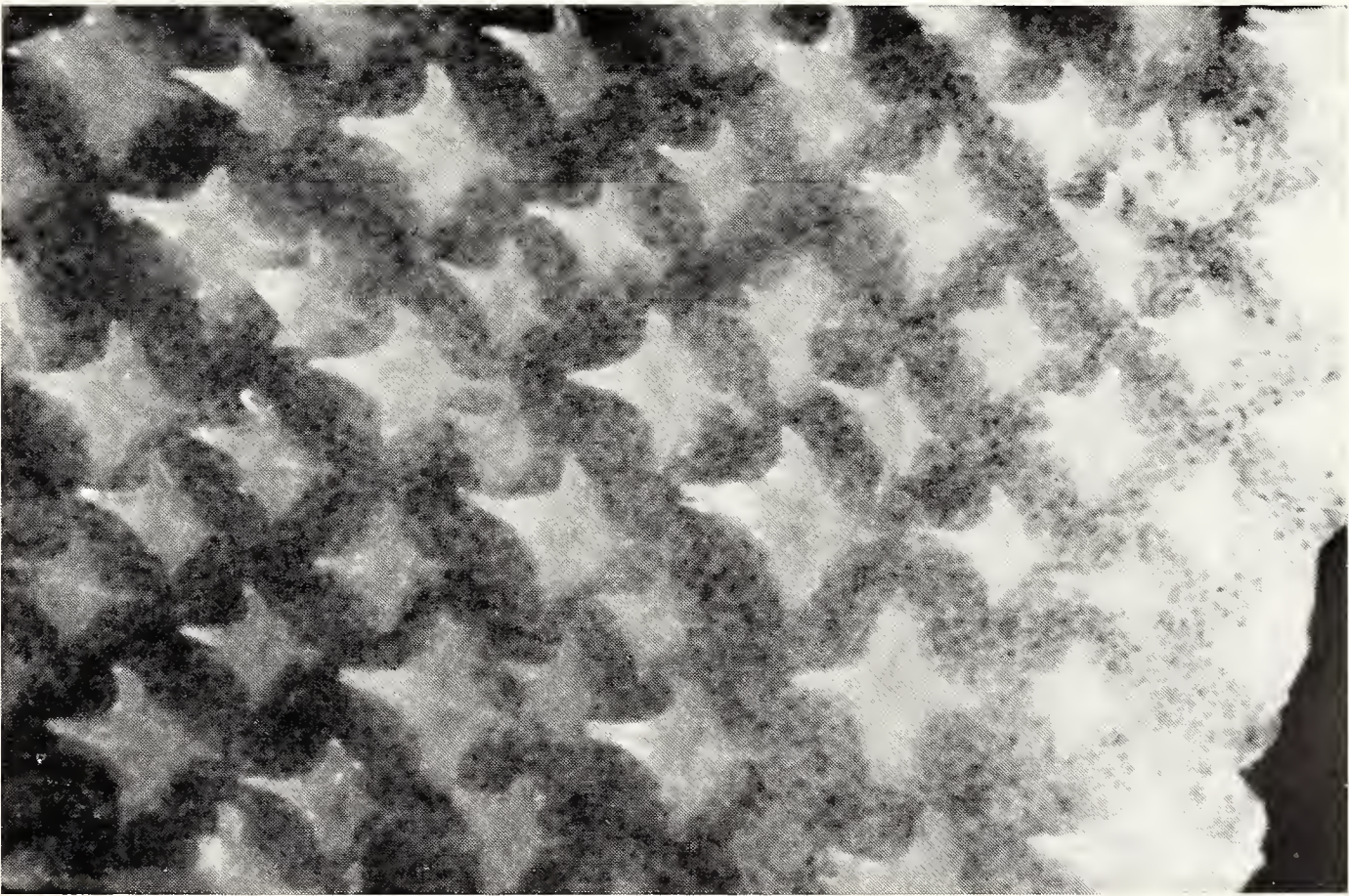



Fig. 3.

S. Breuning
(Paris)

BEITRAG ZUR KENNTNIS DER CARABINI ANATOLIENS

(*Coleoptera, Carabidae*)

Carabus (Archicarabus) congruus Motsch.

Diese Form, die ich in meiner « Monographie der Gattung Carabus » (p. 680) als Rasse des *wiedemanni* Mén. angeführt hatte, ist wohl als eigene Art anzusehen, welche ausser durch die dort angeführten Merkmale durch längeres und noch viel schmäleres Endstück des Penis unterschieden ist. Die Flussniederung des Kizilirmak (der ehemalige Halys-Fluss) bildet ja auch für die meisten Arten, die in grösseren Höhenlagen leben, eine sehr starke Scheidegrenze, so dass die artliche Abtrennung des *congruus* begreiflich erscheint.

Carabus (Archicarabus) congruus Motsch. n. **akkusanus** nov.

Wie die Stammform, aber die Sekundär- und Tertiärintervalle stärker zerhackt und höher erhaben, die primären Kettenglieder etwas stärker erhaben.

Typ von den Wäldern bei Akkus, westliche pontische Alpen, 1400 m alt., X-1962 in meiner Sammlung. Ein Allotyp und sehr zahlreiche Paratypen (idem), in meiner Sammlung und in den Sammlungen, Rabaron und Ruspoli.

Carabus (Archicarabus) wiedemanni Mén. n. **mussardianus** nov. (1)

Wie *paphlagoniensis* Breun., aber die Deckenintervalle noch flacher und regelmässiger, die Primärgrübchen noch merklich auffallender. Die Seitenränder des Halsschildes und der Decken gewöhnlich violett, selten grünlich, die Oberfläche der Decken nicht kupfrig schimmernd (letzteres ist bei der Mehrzahl der Exemplare von *paphlagoniensis* der Fall).

---

(1) Zu Ehren des Herrn Robert Mussard, Kenitra.

Typ ein ♂ vom Dranna Dagh, südlich Sinope, 1400 m alt., VI-1959 in meiner Sammlung. Ein Allotyp und zwei Paratypen (XI-1963) idem; weitere Paratypen in coll. Rabaron und Ruspoli.

Carabus (Tomocarabus) rumelicus Chd. m. **guelekensis** nov.

Wie die Stammform, aber bedeutend kleiner, 15-16 mm lang.

Typ ein ♂ vom Ak-Dagh bei Gülek, Cilicien, VII-1959, 2200 m alt. in meiner Sammlung. - Zwei Paratypen idem.

Carabus (Sphodristocarabus) schweigerinae Schweig. ssp. **drannadaghensis** nov.

Wie die Stammform, aber die Halsschildscheibe schütterer und feiner punktiert, die Hinterecken etwas spitziger ausgezogen, die Sekundär- und die Tertiärintervalle auf den Decken regelmässiger ausgebildet.

Typ ein ♂ vom Dranna Dagh, südlich Sinope, Türkei, 1500 m alt., X-1962 in meiner Sammlung. - Ein Allotyp und 6 Paratypen vom gleichen Fundort (X-1962 und X-1963) in meiner Sammlung. Ein Paratyp in coll. Rabaron idem.

Carabus (Sphodristocarabus) gilnickii Deyr.

Die typische Form dieser Art, welche Deyrolle (1869) eigentlich nur erwähnt und die Gilnicki (1872) beschrieb, ist ausgezeichnet durch violetten Deckengrund und violetten Grund der Primärgrübchen. Die primären Tuberkel sind schmal bis breit, langoval, die Tertiärintervalle sind meist schwächer erhaben als die Sekundärintervalle.

Typ von den pontischen Alpen im Pariser Museum. - Soganli Dagh (coll. Heinz, Korge und meine Sammlung).

Carabus (Sphodristocarabus) gilnicki Deyr. n. **viridifossulatipennis** nov.

Wie die Stammform, aber der Flügeldeckengrund und besonders die Primärgrübchen und auch der Halsschildgrund grün metallisch schimmernd, die Tertiärintervalle stärker reduciert, oft nur mehr aus unregelmässigen Körnchenreien bestehend.

Typ ein ♂ von den Pontischen Alpen: Singana Dagh, leg. Rost in meiner Sammlung. - Ein Allotyp und zahlreiche Paratypen idem.

Carabus (Sphodristocarabus) heinzi, n. sp. (2)

Dem *gilnickii* Deyr. nahe stehend, aber der Halsschild weniger dicht punktiert, die Hinterecken zuweilen weniger zugespitzt, die Decken etwas kürzer, die Skulptur ungefähr so wie bei n. *viridifossulatipennis* Breun., die ganze Oberseite braunkupfrig, der Penis bis auf das Apikalende viel breiter, das apikale schmale Endstück ganz kurz.

Typ 1 ♂ von den Pontischen Alpen: Egribel Pass, 2000-2400 m, 28-VII-1963, leg. Heinz in coll. Heinz. - Ein Allotyp idem. Paratypen von der gleichen Lokalität und von Kulakkaya bei Giresun, 1450 m alt., 27-VII-1963 in coll. Heinz und Korge. Ein Paratyp in meiner Sammlung.

Carabus (Heterocarabus) mariettii Crist. & Jan. n. **ativ-sengüni** Schweig.

Sphodristocarabus ativ-sengüni Schweiger, 1962, Ent. Bl., 58, p. 122.

Der Stammform sehr nahe stehend, aber kleiner, die Halsschildscheife nur sehr fein quergerieft bis glatt, die Färbung im ganzen lebhafter.

Abant Gebirge bei Bolu (Schweiger, coll. mea).

Da der Typ von *mariettii* Cristofori und Jan verloren ist, bezeichne ich ein Exemplar vom Alem Dagh, Anatolien als Neoholotyp und deponiere dieses Stück im Mailänder Museum.

Carabus (Lamprostus) chalconatus Mnnh. m. **tschimenensis** nov.

Wie die Stammform, aber kleiner, 20-22 m lang. Alpine Form des *chalconatus* Mnnh.

Typ ein ♂ von Anatolien: Tschimen Dagh, bei Baiburt in meiner Sammlung. - Einige Paratypen idem.

Carabus (Lamprostus) spinolae Crist. & Jan.

Von dieser Zahlreiche Rassen aufweisenden Art bezeichne ich ebenfalls ein Stück als Neoholotyp, welches ich dem Museo Civico Storia Nat. in Mailand überlasse, und zwar ein ♂ von Amasia.

Carabus (Oxycarabus) saphyrinus Crist. & Jan.

Die Stammform dieser Art stammte von Anatolien ohne nähere Angabe, der Typ, der sich ursprünglich am Mailänder Museum

---

(2) Zu Ehren des Herrn Walter Heinz, Wilhelmsfeld bei Heidelberg.

befand, ist verloren. Ich bestimme daher eine ♀ als Neoholotyp, den ich dem Mailänder Museum überlasse.

Die typische Form, die in den Wäldern um Trapezunt, in verhältnismässig niedrigen Höhen wohnt, zeichnet sich durch seitlich stark verengten Halsschild, kleine Primärgrübchen und stark aufgelöste gerunzelte Sekundär- und Tertiärintervalle aus. Färbung dunkelblau bis blauviolett.

Länge: 6-34 mm.

Carabus (Oxycarabus) saphyrinus Crist. & Jan. n. **ruspolii** nov. (3)

Wie die Stammform, aber die Gestalt etwas kleiner und etwas schlanker, die Beine länger. Länge: 20-27 mm.

Typ ein ♂ von den Wäldern bei Akkus, westliche pontische Alpen, 1400 m alt., X-1963 in meiner Sammlung. Ein Allotyp und zahlreiche Paratypen idem.

Carabus (Oxycarabus) saphyrinus Crist. & Jan. n. **wagneri** Küst.

Wie die Stammform, aber die Halsschildseiten stärker aufgebogen, die Deckenintervalle vielfach nicht mehr zu erkennen, da völlig in eine feine Granulierung aufgelöst, die Primärgrübchen sehr klein, die Seitenteile des Halsschildes und der Decken grün.

Pontische Alpen: Singana Dagh (meine Sammlung).

Carabus (Oxycarabus) saphyrinus Crist. & Jan. n. **rabaronianus** nov. (4)

Wie die Stammform, aber der Halsschild seitlich weniger herzförmig eingeschnürt, die Sekundär- und Tertiärintervalle etwas regelmässiger ausgebildet.

Typ ein ♂ vom Dranna Dagh, südlich Sinope, 1400 m alt., X-1963 in meiner Sammlung. - Ein Allotyp idem, ein Paratyp « Sinope » in meiner Sammlung, ein Paratyp in coll. Rabaron. Paratypen vom Ilghaz Dagh, 1800 m alt., VII-1963 in coll. Heinz und Korge.

Diese Rasse vermittel den Uebergang zu *pseudosaphyrinus* Schweig. (irrigerweise als Rasse von *pirithous* Reitt. beschrieben), bei welcher die Deckenintervalle merklich regelmässiger ausgebildet sind und stärker hervortreten, sowie die Primärgrübchen grösser sind, wodurch sie ihrerseits den Uebergang zu n. *notabilis* Roe. vermittelt.

---

(3) Zu Ehren des Principe Mario Ruspoli, Paris.

(4) Zu Ehren des Herrn Guy Rabaron, Paris.

Cychrus frivaldszkyi Roe. n. **ruspolii** nov. ([5]).

Wie die Stammform, aber der Halsschild durchwegs dichter und gröber punktiert, vor der Mitte wesentlich weniger verbreitert.

Typ ein ♂ von Akkus, estliche pontische Alpen, 1400 m alt., X-1963 in meiner Sammlung. - Ein Paratyp idem.

Cychrus armeniacus Chd. n. **ponticus** Schweig.

Der Stammform sehr nahe stehend, aber etwas weniger breit und durchschnittlich etwas kleiner, die Stirn glatter, der Scheitel feiner punktiert.

Mts. Abant (Schweiger, coll. mea).

Cychrus ilgaz-daghensis Mar.

Cychrus armeniacus Chr. ssp. *ilgazdaghensis* Mar. 1932, Act. Soc. ent. cech. XXIX, p. 31.

Dem *armeniacus* Chr. nahe stehend, aber artlich verschieden, die Stirn glatter, der Halsschild länger, seitlich gleichmässig verrundet, die Hinterecken breiter verrundet, seitlich weniger aufgebogen, der Seitenrand bis zum Vorderrand etwas breiter abgesetzt, die Halsschildoberseite weniger gerunzelt aber durchwegs sehr dicht und wenig fein punktiert, die Decken etwas länger und weniger breit, die Schultern mehr verrundet.

Ilghaz Dagh (Maran, coll. Heinz, Korge und in meiner Sammlung).

Cychrus korgei, n. sp. ([6])

Dem *frivaldszkyi* Friv. nahe stehend, aber Stirn und Scheitel dicht und fein punktiert, der Halsschild seitlich weniger erweitert, zur Basis nicht herzförmig verengt, die Hinterecken breiter verrundet, die ganze Halsschildoberseite dichter und merklich gröber gerunzelt punktiert, die Decken gröber gerunzelt, die primären Tuberkel stärker konvex.

Typ von den Wäldern oberhalb Kulakkaya bei Giresun, Pontische Alpen, 1450 m alt., 27-VII-1963, leg. Korge in coll. Heinz. - Paratypen gleicher Provenienz in coll. Heinz, coll. Korge und meiner Sammlung.

([5]) Zu Ehren des Principe Mario Ruspoli, Paris.
([6]) Zu Ehren des Herrn Horst Korge, Berlin.

L. Novelli e L. Mattavelli

OSSERVAZIONI PETROGRAFICHE SU ALCUNE BRECCE OFIOLITICHE POLIGENICHE DELL' APPENNINO SETTENTRIONALE (*)

Introduzione

La zona oggetto del nostro lavoro è compresa nel foglio 84 (Pontremoli) della carta d' Italia ed include numerosi affioramenti di quelle brecce ofiolitiche poligeniche, per lo più ad elementi diabasico-calcarei, abbastanza frequenti nell' Appennino Emiliano.

Già in passato queste formazioni rappresentarono un argomento di studio, spesso solo marginale, da parte di diversi Autori, dai quali furono variamente interpretate. Alcuni le ritennero il prodotto di fenomenologie meccaniche, chimiche, idrotermali; altri, tra cui C. De Stefani (4) e D. Pantanelli (13), le pensarono come veri e propri tufi. V. Bortolotti (1), prendendo in esame i terreni alloctoni dei dintorni di Pieve S. Stefano (Arezzo), le ritiene « il prodotto di sedimentazione di grandi frane sottomarine, di materiali giurese-cretacei entro la formazione dell' alberese ». R. Pellizzer (14), invece, sostiene che l'origine di queste brecce sia « legata prevalentemente alle azioni tettoniche ed ai fenomeni trasgressivi verificatisi a più riprese tra l' Oligocene ed il Miocene inferiore ». B. Labesse (12) e S. Conti (3), pur riferendosi rispettivamente alle zone immediatamente circostanti il paese di Pregola ed ai terreni della Liguria orientale, le ritengono dovute, il primo, a fenomeni piroclastico-sedimentari, il secondo in parte a frane o colamenti sottomarini (olistostromi), in parte ad accumuli di esplosione. Favorevole ad un'origine piroclastica è, infine, M. Galli (7, 8).

Data la frequente associazione di queste « facies breccioidi » alle rocce ofiolitiche, in special modo diabasiche ed il loro interesse per

(*) Lavoro eseguito presso i Laboratori del Servizio Geochimico dell'AGIP Direzione Mineraria diretti dal Dr. Giordano Long.

quanto riguarda la genesi, abbiamo ritenuto opportuno eseguire uno studio petrografico-mineralogico su alcuni campioni prelevati dagli affioramenti segnati nella cartina allegata (v. fig. 1), scelti tra i più tipici e rappresentativi.

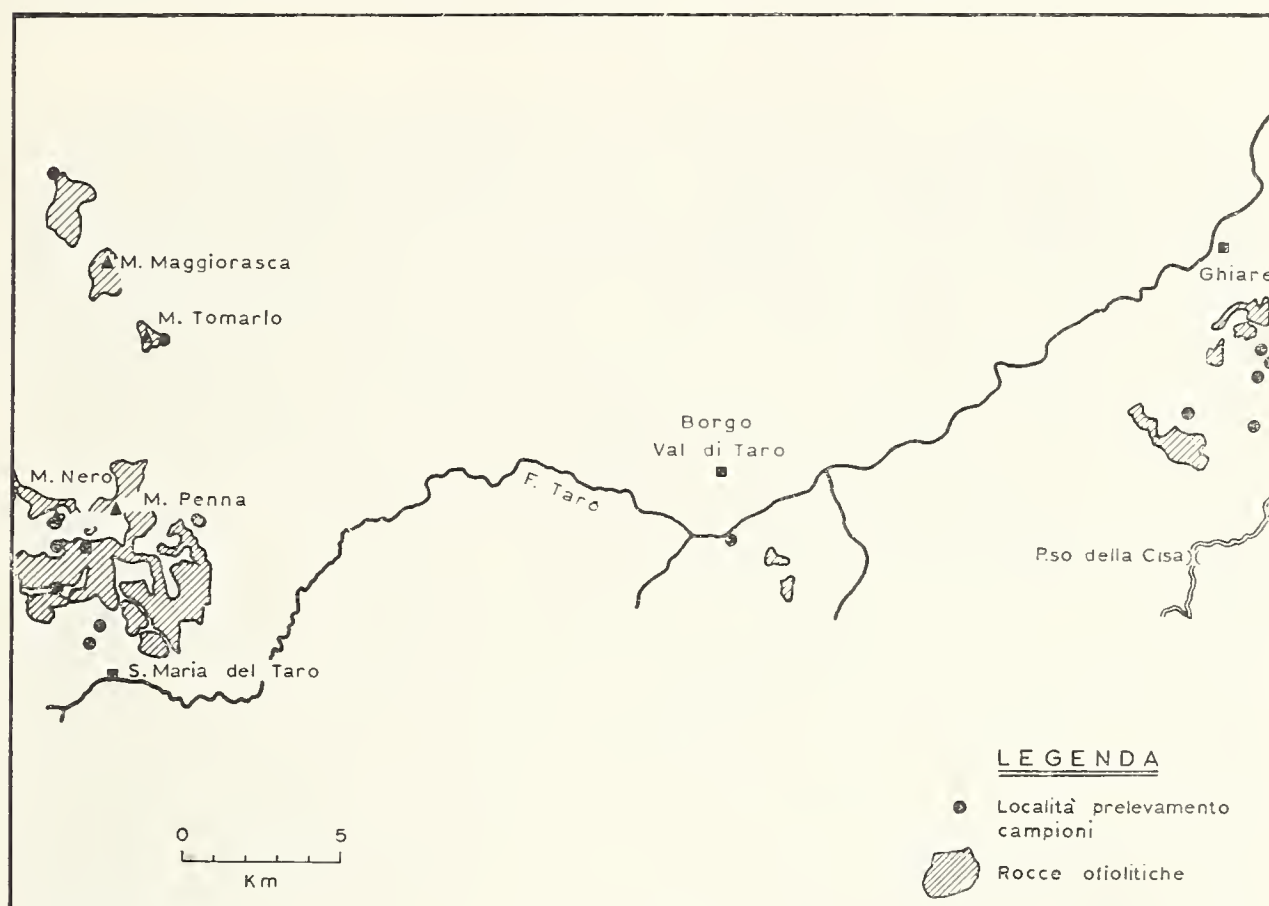



Fig. 1. — Schizzo topografico della valle del Taro.

Descrizione mineralogico-petrografica

Trattasi di masse generalmente ben cementate ed a giacitura quanto mai varia, con elementi di dimensioni oscillanti da poche frazioni di millimetro fino ad oltre 60-70 cm; esse si rinvengono in special modo sui fianchi od alla base degli affioramenti eruttivi, in lembi isolati od inglobati nelle formazioni sedimentarie sotto forma di grosse lenti o, infine, all' interno anche delle stesse masse ofiolitiche.

Gli elementi sono rappresentati, per lo più, da frammenti di rocce diabasiche e carbonatiche e, in minor percentuale, da termini diasprigni, serpentinosi, granitici, arenacei e gabbroidi, questi ultimi assai rari.

Giova ricordare poi che, seppure limitatamente alle zone viste,

tra gli elementi di dimensioni maggiori e quelli di dimensioni minori non esiste in genere alcuna gradazione granulometrica verticale apparente, ma sono mescolati gli uni agli altri con modalità oltremodo caotica. Spesso tra gli inclusi di natura eruttiva se ne osservano alcuni molto bene arrotondati o comunque subarrotondati. Questa caratteristica si può osservare generalmente anche tra quelli di dimensioni più piccole, in sezione sottile.

In fig. 2 sono evidenti, infatti, frammenti rotondeggianti di diabase a grana fine ed afanitico e, a destra in alto, un elemento di calcare microcristallino scarsamente fossilifero.

Specie per quanto riguarda le rocce ofiolitiche o quelle ad esse intimamente connesse, lo studio microscopico ha permesso di trarre delle interessanti considerazioni. Si può constatare innanzitutto come queste conservino le stesse caratteristiche sia strutturali che mineralogiche già osservate negli affioramenti massicci; per i diabasi, in particolare, si sono riconosciute varietà a struttura ofitica, ofitica intersertale, intersertale variolitica e porfirica ipocristallina, con le stesse variazioni nella struttura man mano che dai tipi più distintamente faneritici si passi a quelli a grana più fine, afanitici. Questi ultimi sembrano di gran lunga i più rappresentati e, insieme ad essi, molto spesso si osservano veri e propri brandelli di sostanze vetrose piuttosto alterate e, in qualche caso, solo parzialmente devetrificate. Queste si presentano a struttura assai variabile, ora scoriacea (v. Tav. 1, fig. 1) con i vacuoli spesso riuniti l'uno con l'altro e riempiti da prodotti ipocristallini bruno-nerastri, ora di tipo perlitico (v. Tav. 1 fig. 2) con fessurazioni ad andamento grossolanamente concentrico, ora di aspetto microfluidale (v. Tav. 1 figg. 3 e 4), per l'azione di forze dinamiche, ora, infine, in masse irregolari addensate di preferenza nella matrice cementante i singoli elementi di queste brecce.

Il diabase è costituito da numerosi individui plagioclasici, talora geminati secondo la legge dell' albite, di forma generalmente allungata ed orientati in maniera varia, spesso con associazione divergente, ventagliforme od a disposizione irregolare. In genere, tra un individuo feldspatico e l'altro trovano posto microliti di un pirosseno augitico o, più di frequente, prodotti cloritici diffusi, sostanze isotrope di natura ipocristallina, miste talora ad ossidi di ferro.

Date le dimensioni generalmente molto piccole dei cristalli di plagioclasio e la presenza diffusa di prodotti torbidicci di alterazione,

è stata possibile la sola determinazione dell'angolo di estinzione in zona simmetrica; esso si è rivelato su di un valore medio di 16-17°, corrispondente ad un termine andesinico con 34-35% in anortite.

Non di rado capita di vedere, sparse nella roccia, delle « variole » fibroso-raggiate assai caratteristiche, di dimensioni generalmente molto piccole, per lo più inferiori ai 2 mm di diametro, riconoscibili

Fig. 2. — Breccia poligenica ad elementi diabasico-calcarei.

anche ad occhio nudo per la loro forma perfettamente rotondeggiante e rilevata. In sezione risultano formate, in massima parte, da individui plagioclasici di forma aciculare e riuniti in « covoni », spesso in pseudomorfosi con prodotti carbonatici di origine secondaria; poichè su di essi risulta estremamente difficoltosa una qualsiasi determinazione ottica, abbiamo ritenuto opportuno ricorrere ad analisi roentgenografiche allo scopo di stabilirne la composizione, che si è rivelata di tipo andesinico. L'esame è stato eseguito secondo il metodo delle polveri di Debye-Scherrer ed i risultati vengono riportati nella tabella 1.

Tabella 1

Frammento di diabase (Bergotto, Parma). Diffrattogramma di polvere. Camera 114,8 mm, radiazione Cuk$\bar{\alpha}$ filtrata. Intensità relative stimate visualmente.

d (Å)	I_r	Minerale
14.02	2	Clorite
7.10	6	Clorite
6.36	5	Andesina
5.82	1	Andesina
5.60	1	Andesina
4.78	4	Clorite + Andesina
4.25	3	Quarzo
4.01	9	Andesina + Cristobalite ?
3.88	2	Andesina
3.75	3	Andesina
3.66	7	Clorite + Andesina
3.50	4	Andesina
3.36	6	Quarzo
3.17	10	Andesina
3.04	4	Andesina
2.928	4	Andesina
2.846	2	Clorite + Andesina + Cristobalite ?
2.688	2	Andesina
2.554	5	Clorite + Andesina
2.450	4	Clorite + Quarzo
2.369	3	Clorite
2.307	3	Quarzo
2.260	3	Clorite
2.131	4	Quarzo + Cristobalite ?
2.085	4	Clorite
2.014	2	Quarzo + Cristobalite ?

Nota - L'intensità eccessivamente alta della riga a 4.01 Å fa ritenere probabile la presenza di cristobalite. D'altra parte la presenza di cristobalite è stata accertata su altri frammenti analoghi.

Diversi elementi eruttivi, in special modo diabasici, che anche all'esame macroscopico apparivano di contorno ben arrotondato, in sezione si sono rivelati abbastanza freschi o comunque non così trasformati da giustificare la loro forma come dovuta ai normali processi di alterazione.

Le rocce serpentinose sono piuttosto scarse e solo qualche volta si osservano piccoli inclusi irregolari di serpentino fibroso o lamellare. Hanno colorazione generalmente rossastra o giallastra per gli ossidi di ferro diffusi e pleocroismo pressochè insensibile.

Raro il gabbro, in frammenti laminati.

Anche se molto scarsi sono presenti talvolta inclusi di granito porfiroclastico.

Le rocce sedimentarie sono rappresentate da termini essenzialmente carbonatici e diasprigni. Hanno dimensioni variabili da alcune frazioni di millimetro fino a 60-70 cm e forma irregolare da subarrotondata a spigolosa, caso più frequente. Tra le rocce carbonatiche si osservano frammenti di: calcari a grana molto fine ed uniforme (micriti più o meno argillose) [1]; calcari microcristallini grigio-chiari, con numerosi resti di microfossili diagenizzati, ben conservati o fratturati (biomicriti argillose a Radiolari e spicole di spugna); calcari a grana fine, scarsamente fossiliferi, inglobanti numerosi cristalli di quarzo neogenico e microgranulazioni di calcedonio (micriti argillose e fossilifere).

Sono presenti anche marne ed argille silicizzate e frammenti di siltiti quarzose a cemento argilloso-carbonatico.

Abbastanza frequenti sono degli inclusi di selce criptocristallina a grana uniforme, con la caratteristica birifrangenza a « pinpoint » e contenenti relitti di Radiolari silicei costituiti da sferuliti di calcedonio o da aggregati di cristalli quarzosi. Si osservano ancora frammenti di radiolariti rossastre spesso con tracce di stratificazione, sottolineate da sottili veli argillosi e da bande di sostanze carbonatiche ad andamento tra loro subparallelo.

Quanto mai varia è poi la natura del cemento che lega i singoli frammenti di queste brecce; in seno ad affioramenti anche molto limitati, se ne osservano infatti di più tipi, spesso distinguibili anche ad occhio nudo. L'osservazione microscopica ha permesso di distin-

---

[1] Tra parentesi vengono riportati i termini corrispondenti secondo la classificazione data da R. Folk (6).

guerne tra le altre, le seguenti varietà: *cemento carbonatico prevalente,* costituito, per lo più, da calcite spatica o microcristallina, mista talora a sostanze argilloso-cloritiche diffuse od a frequenti piccoli frammenti di rocce calcaree ed eruttive, in special modo diabasiche e serpentinose; *cemento microgranulare poligenico,* spesso di aspetto tufaceo, nel quale questi ultimi frammenti si presentano in percentuale relativa assai elevata; *cemento argilloso s.l.,* costituito, per gran parte, da sostanza argillosa di tipo caolinitico-cloritico, di colore generalmente biancastro o grigio-verdolino. Questi due ultimi tipi di legante divengono spesso così abbondanti da costituire una vera e propria matrice nella quale « galleggiano » gli elementi inclusi.

Talora piccoli frammenti di natura vetrosa si ritrovano sparsi nello stesso cemento.

Laddove la componente argillosa è più abbondante si osservano a volte esempi di isoorientazione negli inclusi.

Osservazioni conclusive

Accettando la definizione di R. W. Fisher (5) secondo cui per breccia vulcanica si intende una roccia « composta in prevalenza da frammenti angolosi di natura vulcanica e di grandezza superiore ai 2 mm, immersi in una matrice di ogni composizione o tessitura ecc. », possiamo senz'altro considerare le nostre rocce come vere e proprie *brecce vulcaniche,* anche se così spesso la caratteristica loro più distintiva è rappresentata, come abbiamo visto, dall' arrotondamento degli inclusi, specie di quelli eruttivi.

Una tale definizione, come sottolineato anche dall' Autore, ha il vantaggio di non implicare necessariamente una origine piroclastica o di altra natura, ma si adatta perfettamente a qualsiasi tipo di breccia purchè composta, in maggior percentuale, da frammenti di rocce ignee. E' questo il caso di gran parte delle brecce ofiolitiche poligeniche del foglio 84 (Pontremoli).

Per quanto riguarda gli affioramenti presi in esame, l'osservazione macroscopica e microscopica hanno permesso di mettere in evidenza alcuni aspetti, sia d' insieme che mineralogici, che noi giudichiamo indicativi, forse, ai fini di una loro interpretazione genetica. Tra questi: la presenza, fra gli inclusi, di frammenti vetrosi a struttura pomicea o bollosa; la netta prevalenza fra gli elementi eruttivi, in special modo diabasici, di rocce ipocristalline o comunque a grana

molto fine rispetto alle faneritiche, il loro arrotondamento spesso molto accentuato (9); la struttura talora tufacea della matrice, la caoticità generale delle masse e, infine, l'aspetto spesso vacuolare degli elementi, fanno pensare chiaramente ad una loro origine piroclastica.

Quanto sopra non esclude naturalmente che i vari costituenti di queste brecce, posteriormente alla fase esplosiva, possano essere stati sottoposti a fenomeni di rimaneggiamento od a franamenti in ambiente subacqueo ed abbiano pertanto assunto alcune caratteristiche di depositi sedimentari.

Gli autori ringraziano il prof. Giuseppe Schiavinato che ha curato la revisione di questo lavoro. Esprimono inoltre la loro riconoscenza all'AGIP Direzione Mineraria per aver dato il permesso di pubblicare questi risultati ed in maniera particolare al dr. Giordano Long e al dr. Dionisio Storer per l'interesse dimostrato a questa ricerca. Ringraziano infine il dr. G. Morelli, per le analisi diffrattometriche ai raggi X, e il sig. De Poli che ha curato l'esecuzione delle fotografie su sezioni sottili.

Riassunto

Vengono esposti i risultati di uno studio mineralogico-petrografico eseguito su campioni di brecce ofiolitiche comprese nel foglio 84 (Pontremoli) della Carta d'Italia.

In base alla presenza di frammenti di vetro, alla netta prevalenza di elementi di rocce eruttive a struttura afanitica rispetto alle faneritiche ed alla giacitura caotica si suggerisce di interpretare le brecce in esame come depositi di origine piroclastica.

Si propone inoltre, adottando la classificazione di R. V. Fisher, di denominare detti depositi « brecce vulcaniche ».

Abstract

The results of a mineralogical and petrographic study of some ophiolitic breccia samples, collected in the North Appennines near Pontremoli, are shown.

Because of the presence of glass fragments, of the abundance of igneous rock debris with aphanitic texture and of chaotic structure, these breccias are considered as rocks of pyroclastic origin.

It is suggested to call these rocks « vulcanic breccias » according to R. V. Fisher's classification.

Résumé

Un étude pétrographique sur des échantillons de brèches ophiolithiques appartenant au foglio 84 (Pontremoli) de la Carte Géographique d'Italie a été effectuée.

La présence de débris de verre, la nette prédominance d'éléments de roches éruptives à structure aphanitique et la position irrégulière, suggèrent l'origine pyroclastique de ces brèches.

D'après la classification de R. V. Fisher pourrait-on considérer ces dépôts comme des « brèches volcaniques ».

BIBLIOGRAFIA

(1) Bortolotti V., 1962 - *Stratigrafia e tettonica dei terreni alloctoni (ofioliti ed alberese) nei dintorni di Pieve S. Spirito (Arezzo)* - Boll. Soc. Geol. It., vol. 81, pp. 257-306.

(2) Carozzi A. V., 1960 - *Microscopic Sedimentary Petrography* - John Wiley and Sons, New York and London.

(3) Conti S., 1963 - *Nuove osservazioni sulla preparazione della Carta Geologica della Liguria* - Atti Ist. Geol. Univ. Genova, vol. 1, pp. 3-95.

(4) De Stefani C., 1889 - *Le rocce eruttive dell' Eocene superiore nell' Appennino* - Boll. Soc. Geol. It., vol. 8, pp. 175-263.

(5) Fisher R. V., 1958 - *Definition of vulcanic breccia* - Geol. Soc. Am. Bull., vol. 69, pp. 1071-1073.

(6) Folk R., 1959 - *Practical petrographic classification of limestones* - A.A.P.G., vol. 43, pp. 1-38.

(7) Galli M., 1963 - *Su una microbreccia serpentinosa di M. Rocchetta (Appennino Chiavarese)* - Rend. Soc. Min. It., vol. 19, pp. 109-116.

(8) Galli M., 1956 - *Studi petrografici sulle formazioni ofiolitiche dell'Appennino Ligure* - Periodico di Mineralogia, vol. 25, pp. 139-171.

(9) Hatch F. H., Wells A. K., Wells M. K., 1961 - *Petrology of the igneous rocks.* Thomas Murby & Co., pag. 420.

(10) Johannsen A., 1952 - *A descriptive petrography of the igneous rocks* - The Univ. of Chicago Press, Chicago, Illinois, vol. II, pag. 289.

(11) Kerr P. F., 1959 - *Optical Mineralogy* - Mc Graw-Hill Book Company, Inc.

(12) Labesse B. 1963 - *Sur les ophiolites et les brèches associées dans l'Apennin Septentrional* - Boll. Soc. Geol. de France, vol. IV, pp. 867-870.

(13) Pantanelli D., 1889 - *Tufi serpentinosi eocenici nell' Emilia* - Boll. R. Com. Geol. It., vol. 20, pp. 184-189.

(14) Pellizzer R., 1961 - *Le ofioliti dell'Appennino emiliano* - Atti Acc. Sc. Ist. di Bol., Serie 1, n° 8, pp. 5-183.

(15) Winchell N. H., 1947 - *Elements of optical mineralogy* - John Wiley and Sons New York.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA XVII

Fig. 1. — Elemento vetroso a struttura scoriacea. Le bollosità, di forma perfettamente rotondeggiante e saldate l'una con l'altra sono riempite da sostanza ipocristallina nerastra. La matrice, originariamente vetrosa, è quasi interamente trasformata in un aggregato fibrillare birifrangente di colore giallo-brunastro. N || ; 20 ×.

Fig. 2. — Frammento vetroso parzialmente trasformato in prodotti argillosi. Caratteristica la microfessurazione concentrica, di tipo perlitico. N || ; 20 ×.

Fig. 3. — Frammento vetroso, parzialmente alterato in sostanze argilloso-cloritiche. Da notare la struttura microfluitata, e nella parte in alto, al centro, un piccolo individuo aciculare di plagioclasio sodico-calcico. N ×; 80 ×.

Fig. 4. — Frammento vetroso microfluitato, contenente sferuliti di individui feldspatici neogenici. N || ; 25 ×.

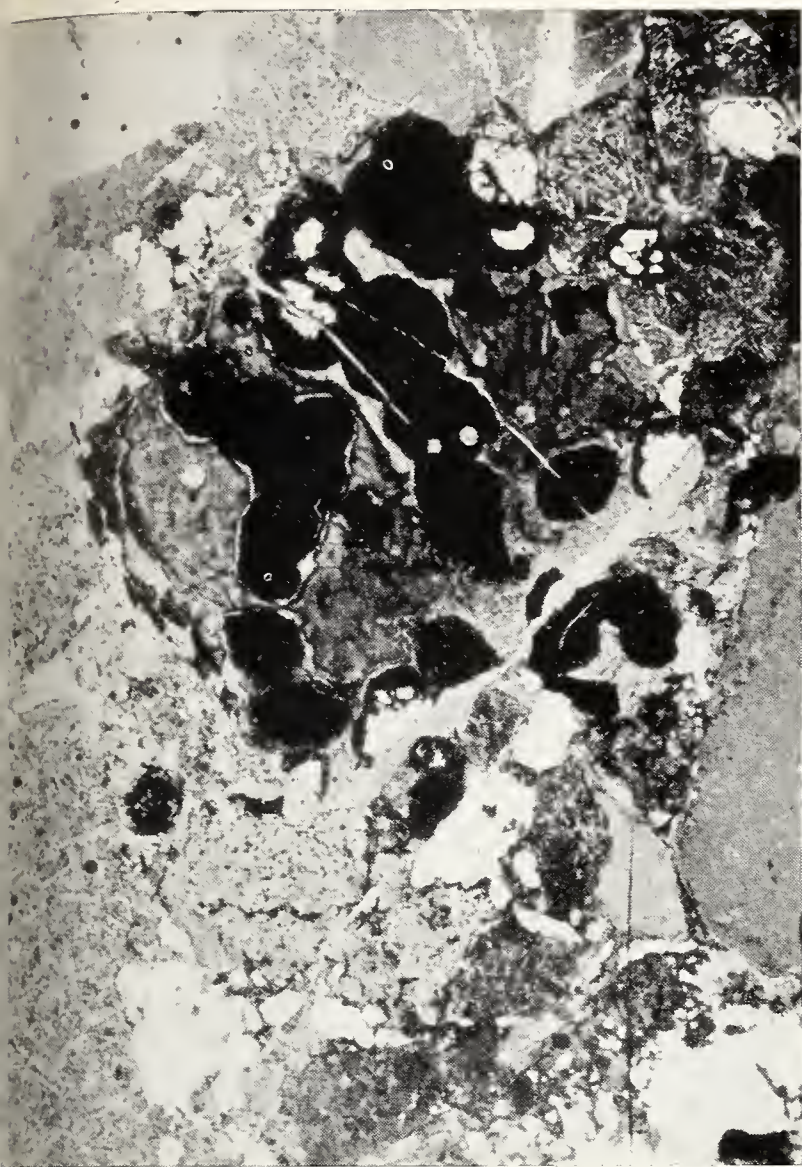



Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

J. G. J. Kuiper
(Institut Néerlandais, Paris)

APERÇU SUR LA DISTRIBUTION DU GENRE *PISIDIUM* EN ITALIE

Dans son mémoire sur les pisidies d' Italie, PAULUCCI (1) constate la présence de douze espèces de *Pisidium* dans la péninsule apennine. Parmi celles-ci et en fonction des conceptions systématiques modernes, cinq ou six ne sont que des formes, peu nettement définies d'ailleurs, de *P. casertanum* (Poli). Il s'agit de: *P. intermedium* Gassies, *P. italicum* Clessin, *P. fossarinum* Clessin, *P. targonianus* Paulucci, *P. sordellianum* Pini et peut-être aussi *P. obtusatum* Clessin dont l' identité n' est pas encore éclaircie faute de spécimens authentiques. Si l'on considère synonyme, *P. pusillum* Paulucci et *P. personatum* Malm, le nombre réel des espèces signalées par Paulucci se trouve être réduit à six, à savoir: *P. amnicum* (Müller), *P. casertanum* (Poli), *P. personatum* Malm, *P. subtruncatum* Malm, *P. obtusale* Pfeiffer et *P. nitidum* Jenyns.

Depuis la fin du 19me siècle, nos connaissances relatives aux *Pisidium* d' Italie ont nettement progressées, si bien que P. EHRMANN (2), dans son livre classique sur les mollusques terrestres et dulcicoles de l' Europe centrale, a pu doubler le nombre d' espèces réparties jusqu'en Italie en le portant à douze. Outre les six espèces mentionnées ci-dessus, il signale: *P. henslowanum* (Sheppard), *P. lilljeborgii* Clessin, *P. hibernicum* Westerlund, *P. conventus* Clessin et *P. annandalei* Prashad (s. n. *P. vincentianum*). Cela ne constitue vraisemblablement pas encore le nombre définitif des espèces du genre *Pisidium* en Italie, car il est probable que des espèces de l'Europe centrale telles que *P. tenuilineatum* Stelfox, *P. moitessierianum* Paladilhe, *P. pulchellum* Jenyns et *P. pseudosphaerium* Benthem J. & K. y vivent également.

L' étude de la répartition des pisidies en Italie est difficile car les documents nécessaires sont assez rares. Les matériaux, incidem-

(1) M. PAULUCCI - Rivista delle specie appartenenti ai generi *Sphaerium* Scopoli, *Calyculina* Clessin, *Pisidium* Pfeiffer e loro distribuzione geografica - *Bull. Soc. Mal. It.*, vol. VI (1880), pp. 159-181.

(2) P. EHRMANN - Weichtiere (Tierwelt Mitteleuropas) - Leipzig, 1933.

ment recueillis par les malacologistes ultramontains, qui visitaient la péninsule mais qui généralement avaient plus d' attention pour les mollusques terrestres que pour ces petites bivalves d' eau douce, sont dispersés dans les collections de toute l'Europe. En fouillant celles-ci, depuis plusieurs années déjà, je tente d' exhumer les dates inédites avec le but de les réunir dans une publication ultérieure détaillée et illustrée. En attendant, j'ai cru utile de présenter d' ores et déjà cette note préliminaire, dans l'espoir qu'elle aidera à découvrir des collections de pisidies italiennes si modestes soient-elles, dont j'ignore encore l' existence.

Comme dans mes publications précédentes sur la distribution des pisidies, les dates qui suivent sont entièrement basées sur mes propres identifications ou révisions.

Répartition des espèces de Pisidium
dans les différentes régions italiennes.

Numéro des espèces:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Régions:														
Trentin		2	3	4	5		7	8		10				
Lombardie	1	2	*3*	*4*	5	*6*	7	8	*9*	*10*	*11*	*12*	13	
Piémont		2			5	6	7	8				12		
Frioul		2	3											
Vénétie	1	2	3											
Ligurie		2	3							10				
Emilie		2	3	4										
Toscane	1	2	3				7							
Marche		2												
Umbrie	1	2												
Sardaigne		2	3				7	8						
Campanie	1	2	3					8						14
Pouilles		2												
Lucanie								*8*		*10*				
Calabrie		2												
Sicile	1	2	3					8						14

Numérotation des espèces: - 1. *Pisidium amnicum* (Müller). - 2. *P. casertanum* (Poli). - 3. *P. personatum* Malm. - 4. *P. obtusale* Pfeiffer. - 5. *P. henslowanum* (Sheppard). - 6. *P. lilljeborgii* Clessin. - 7. *P. subtruncatum* Malm. - 8. *P. nitidium* Jenyns. - 9. *P. pulchellum* Jenyns. - 10. *P. milium* Held. - 11. *P. pseudosphaerium* Benthem Jutting & Kuiper. - 12. *P. hibernicum* Westerlund. - 13. *P. conventus Clessin*. - 14. *P. annandalei* Prashad.

Les numéros *en italique* signifient que les espèces respectives ont été recueillies seulement à l' état fossile ou subfossile.

Ce tableau permet quelques conclusions d' ordre zoogéographique. A ma connaissance, aucun *Pisidium* n'est récolté dans les Abruzzes. Quant au Latium ([3]) et Molise ([4]), des pisidies furent signalées resp. par STATUTI et PAULUCCI, mais, jusqu'à ce jour, les spécimens documentaires n'en sont pas encore retrouvés. Aussi ne sont-elles pas considérées dans cet aperçu.

Les régions septentrionales (Trentin, Lombardie, Piémont) sont nettement plus riches en espèces que les régions centrales et méridionales. A cet égard, il existe une analogie entre les péninsules ibérique, apennine et balcanique. Cette richesse relative d'espèces qui correspond à la situation au nord des Alpes, est sans doute fonction de la plus grande diversité écologique de ces régions par rapport à celles de climat méditerranéen. Vers le midi, le nombre d'espèces diminue nettement pour s' élêver de nouveau un peu dans les plaines côtières de la Sicile et de la Campanie.

P. casertanum est indubitablement l' espèce la plus commune d' Italie. Sa distribution générale est cosmopolite. J'en ai examiné un grand nombre d' individus provenant de plus de 70 localités italiennes.

P. personatum est moins fréquente mais quand-même commune. J' en ai vu des séries provenant d' une trentaine de localités différentes d' Italie. Cette espèce habite toute l' Europe excepté le Nord. Elle se rencontre également en Afrique du Nord et en Asie Mineure.

P. subtruncatum a une distribution holarctique. C' est une des espèces les plus répandues au nord des Alpes. Elle a été recueillie en Afrique du Nord, mais en Italie cette espèce est peu fréquente et semble manquer dans le centre et le midi.

P. nitidum, espèce également holarctique et commune au nord des Alpes, est un peu plus fréquente en Italie que l' espèce précédente, mais elle manque en Afrique du Nord.

Très curieuses sont les récoltes de spécimens subfossiles de *P. pulchellum* et de *P. pseudosphaerium* dans les environs du Lac de Garde. L' aire actuelle de distribution de ces deux espèces qui sont

---

([3]) A. STATUTI - Catalogo sistematico e sinonimico dei molluschi terrestri e fluviatili viventi nella provincia romana - *Bull. Soc. Mal. It.*, vol. VIII (1882), *P. amnicum, P. pusillum, P. casertanum.*

([4]) M. PAULUCCI - Contribuzione alla fauna malacologica italiana. Specie raccolte dal dr. Cavanna - *Bull. Soc. Mal. It.*, vol. VII (1881), *P. amnicum.*

assez rares en Europe, est constituée par une zone relativement étroite allant d' Ouest (Angleterre) en Est (Pologne, Russie, Finlande). Toutes les deux sont les plus fréquentes dans la grande Plaine Germanique et sur le Plateau Baltique. Les récoltes en Italie renforcent l' hypothèse selon laquelle un certain nombre d' espèces de *Pisidium* de la zone de climat tempéré ont eu, dans le passé, une distribution plus étendue vers le sud. Sous cet angle, l' examen de fossiles pléistocènes d' Italie centrale et méridionale serait important.

La présence de *P. annandalei* en Sicile et en Campanie est d'un intérêt zoogéographique tout spécial. Cette petite espèce, se distinguant des autres espèces italiennes par la situation introvertie de sa fossette ligamentaire, a une distribution sudasiatique. Elle a été signalée en Inde, à Ceylan, en Afghanistan, en Perse, en Israel, en Syrie, en Turquie, en Crète, en Grèce. Les localités siciliennes (environs de Syracuse) constituent la limite occidentale de son aire de répartition.

J'ai récemment placé les espèces à fossette ligamentaire introvertie dans un nouveau sous-genre, *Odhneripisidium* ([5]), qui a une distribution eurasiatique. Dans ce sous-genre se range également *P. tenuilineatum* Stelfox. Cette espèce est inconnue en Italie mais elle peut s'y étendre. Dans la péninsule balcanique, *P. annandalei* semble être l' espèce géographiquement vicariante de *P. tenuilineatum*. Toutes les deux y vivent dans les ruisseaux et les petites rivières, l' une, cependant, *P. tenuilineatum*, est limitée à la partie septentrionale de la péninsule (Krain, Croatie, Dalmatie, Herzégovine, Macédoine), l'autre, *P. annandalei*, à la partie méridionale (plusieurs récoltes en Epire et à l' île de Corfou). Il serait intéressant à cet égard d'étudier la situation en Italie. Plusieurs questions se posent. A quelle époque géologique, *P. annandalei* a-t-elle envahi la péninsule et la Sicile? Sa répartition en Méditerranée était elle plus étendue avant le Pléistocène, alors qu'actuellement elle y apparaît relictaire? Cette espèce est-elle présente dans la partie occidentale de la Sicile?

P. henslowanum est une espèce typiquement européenne de latitudes moyennes. Elle n' a été récoltée, en Italie, que dans les grands lacs septentrionaux.

([5]) J. G. I. Kuiper - Note sur la systématique des pisidies - *J. de Conch.*, 102 (1962), pp. 53-57.

Distribution des espèces du genre *Pisidium* vivant en Italie.
Noir: présence constatée; hachure: distribution probable.

Peu de localités italiennes sont connues pour *P. milium* et *P. obtusale*, toutes deux holarctiques et dont la première vit aussi en Algérie.

P. amnicum est originairement une espèce paléarctique et fréquente dans les rivières et les ruisseaux au nord des Alpes, mais elle est rare dans la région méditerranéenne. *P. amnicum* pénètre loin dans la péninsule apennine se trouvant même en Sicile. Il est, cependant, évident que les localités méditerranéennes n'offrent pas pour cette espèce les conditions ambiantes optimales. Les individus adultes n' y atteignent pas les dimensions de ceux du Nord des Alpes.

P. lilljeborgii a une distribution circumpolaire. C' est une espèce typiquement lacustre. Elle est très commune dans les pays scandinaves et habite également les grands lacs de l' Europe centrale. Sa présence en Italie pourrait s' expliquer comme relictaire. Au Pléistocène, cette espèce a eu une distribution plus large et il est probable qu' elle a vécu, à cette époque-là, dans la plus grande partie de la péninsule. En revanche, ceci n' est probablement pas le cas pour *P. conventus*, espèce arctique et alpine, à distribution elle aussi circumpolaire, dont l' origine est obscure étant donné qu'aucune récolte pléistocène n' en est encore connue. Il est possible qu' elle n' ait envahi l' Europe centrale qu' après la fonte des glaciers. Cette hypothèse est soutenue par Jules Favre dans son étude sur l' histoire des mollusques du Bassin de Genève 1927). La question de savoir dans quelle région *P. conventus* a vécu pendant l' époque glaciaire est restée, jusqu' ici, sans réponse.

Indirizzo dell'Autore:
Dr. J. G. J. Kuiper
121, Rue de Lille, Paris VII

Raffaele Casnedi

RAPPORTI FRA FLYSCH E PLIOCENE NELLA ZONA FIUME BASENTO-STIGLIANO (POTENZA)

Premessa

Il presente lavoro rientra nel quadro delle ricerche effettuate nell' Appennino meridionale per la Soc. Montecatini. Tali ricerche furono da me iniziate nel 1956 sotto la guida del Prof. R. Selli e successivamente riprese nel 1962. Ringrazio il Direttore della Divisione Miniere della Montecatini, Ing. I. Vaccari che mi ha permesso la pubblicazione di questa nota, i D.ri Crostella e Vezzani per la collaborazione nei lavori di campagna e i D.ri Crescenti e Follador per le determinazioni micropaleontologiche.

Il rilevamento comprende le tav. del Foglio 200 I. G. M., I-SO e II-NO e parte delle tav. I-SE, II-NE e II-SO. Nella parte occidentale dell'area in esame affiorano sedimenti fliscioidi a giacitura abbastanza regolare nelle loro linee generali, ma disturbate nei particolari per fenomeni di colamento gravitativo. Essi sono stati riconosciuti « zolle inglobate » in una unità strutturale chiamata « *coltri lucane* » (« *Formazioni di Stigliano e di Serra Palazzo* » - Selli, 1962). Le denominazioni delle formazioni sono state tratte da località poste nella zona descritta in questa nota (Serra Palazzo si trova 4 Km. ad est di Stigliano). Presso Stigliano esse sono separate fra loro da una fascia di argille plioceniche, ma anche nelle aree in cui sono a diretto contatto (a NW di S. Mauro Forte) mantengono la loro individualità tettonica. La « *Formazione Stigliano* » è infatti delimitata ad est da un piano di discontinuità di chiara evidenza morfologica, corrispondente alle pendici della scarpata Stigliano-Monte di Mella. La « *Formazione Serra Palazzo* » si estende invece ad oriente di tale scarpata ed affiora in vaste aree, qua e là ricoperta dalla serie pliocenica neoautoctona chiaramente trasgressiva su di essa.

Stratigrafia

La successione generale dei terreni è la seguente: dall'alto

I) « *Serie plio-pleistocenica* »

lacuna con trasgressione

II) « *Formazione Serra Palazzo* » (Elveziano inferiore)

contatto tettonico

III) « *Formazione Stigliano* » (Langhiano)

I) Serie plio-pleistocenica (Pliocene inf. - Calabriano)

Il rilevamento è stato esteso verso oriente fino all'altezza di Salandra - M. Cuccaro e cioè fino al tetto della regressione quaternaria; risulta così rappresentata nel suo insieme la serie plio-pleistocenica costituita dall'alto da:

Complesso 1) Conglomerati poligenici grossolani, molto arrotondati, discretamente cementati. Formano un orizzonte tabulare molto evidente, pendente verso est di circa un grado. Spessore: 50-70 metri.

In basso passano gradualmente a sabbie quarzose giallastre a grana da media a grossolana, spesso cementate, a stratificazione evidente, talvolta incrociata, che formano anch'esse un livello suborizzontale continuo di circa 50 metri di spessore.

Complesso 2) Marne argillose grigio azzurre, giallastre per alterazione superficiale, con intercalazioni di sabbie nella loro parte superiore. Nel loro complesso si presentano senza evidente stratificazione; alla base sono però presenti straterelli più sabbiosi, con lamelle di gesso. Lo spessore non è precisabile.

Il complesso contiene una ricca microfauna; le forme di età più recente sono state riscontrate poco sotto il tetto conglomeratico sabbioso del complesso 1); fra le più caratteristiche (1):

Anomalina baltica (Schroeter) - abbastanza frequente.
Bulimina marginata d'Orb.
Cassidulina laevigata d'Orb. var. *carinata* Silvestri
Elphidium decipiens (Costa)
Eponides frigidus (Cush.) var. *granulatus* Di Napoli
Uvigerina peregrina Cushman

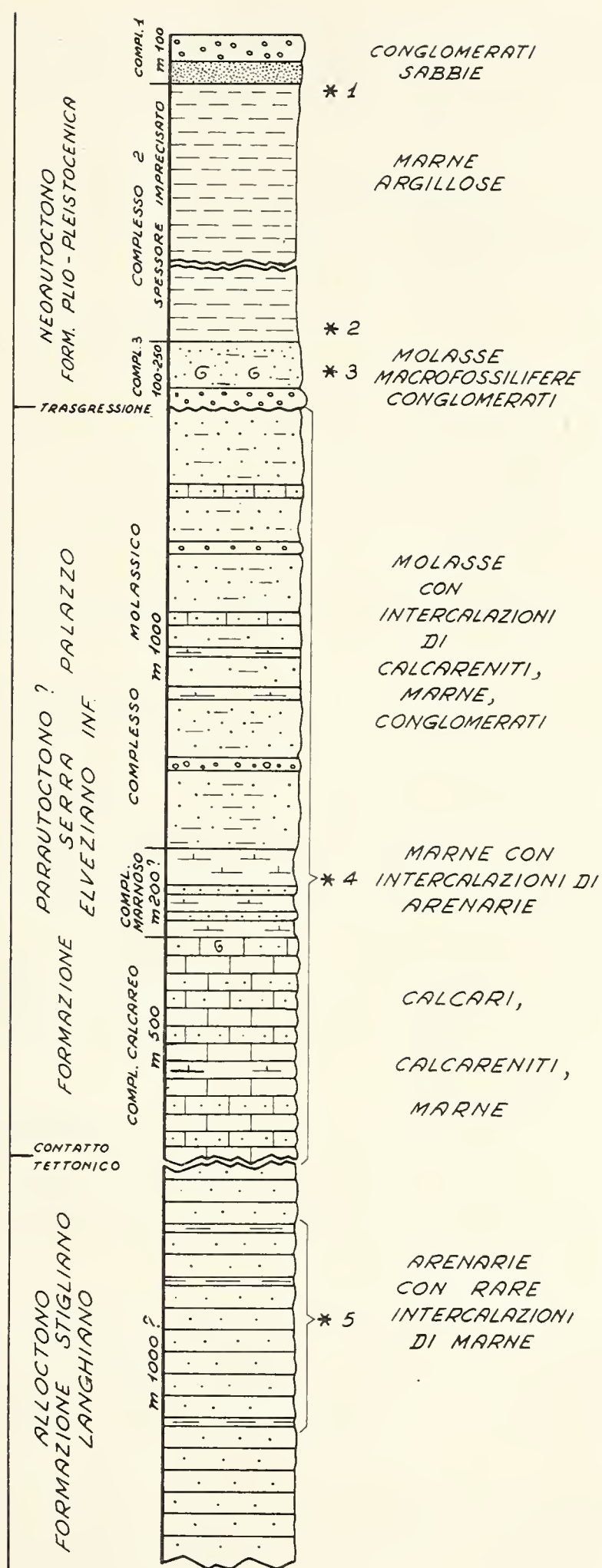



Fig. 1. — Colonna stratigrafica comprensiva delle formazioni della zona F. Basento-Stigliano.
(1-5 sono livelli la cui fauna è stata riportata nel testo).

Le microfaune dei numerosi campioni raccolti nelle marne argillose sottostanti non contengono più l'*Anomalina baltica*; possiamo quindi riferire al Calabriano inf. le marne caratterizzate dalla microfauna (1).

Nella parte più bassa del complesso è stata rinvenuta una ricca microfauna comprendente, fra le altre, le seguenti forme (2):

Globorotalia crassula CUSHMAN e STEW
Globorotalia crassula (a plasmostraco appiattito)
Globorotalia bononiensis DONDI
Hopkinsina bononiensis (FORNASINI)
Marginulina costata (BATSCH)
Martinottiella communis var. *perparva* CUSHMAN
e varie forme di *Robulus*

Questa microfauna risulta di transizione dal Pliocene inferiore al Pliocene medio.

Complesso 3) La base della serie plio-pleistocenica è caratterizzata dalla presenza di un complesso trasgressivo costituito da:

molasse giallastre a pettinidi, ostreidi, veneridi ecc. (3), ben stratificate, talvolta a stratificazione incrociata, passanti a sabbie. Spessore medio: 100 metri, localmente può raggiungere i 200 metri;

un orizzonte conglomeratico basale, poligenico, ben cementato, ad elementi molto grossolani in vario grado di arrotondamento, non stratificato. Spessore: molto variabile e talvolta mancante; al massimo raggiunge i 100 metri.

Localmente il complesso 3) è sostituito eteropicamente da:

un livello conchigliare compatto, ben stratificato, costituito quasi esclusivamente da molluschi, presente a NE di Stigliano (Fosso di Rienzo). Spessore: 60 metri;

un livello calcareo composto da brecce calcaree, calciruditi e calcareniti tenere con numerosi bivalvi, affiorante al paese di Stigliano, è probabilmente correlabile con lo stesso complesso 3).

Questo complesso litorale, potente sino a 250 metri, per la maggior parte di molasse macrofossilifere, può testimoniare il Pliocene inferiore, permettendo così di datare anche la trasgressione sul sottostante Elveziano.

II) Formazione Serra Palazzo (flysch molassico-marnoso-calcareo).

Affiora sotto la trasgressione pliocenica e si dispone ad andamento monoclinale talora abbastanza regolare (zona a nord-est di Stigliano) talora molto disturbato. Nei fossi che incidono trasversalmente la monoclinale (Fosso Flaga-Torr. Misegna e Vallone Difesa) è possibile precisarne le caratteristiche litologiche e distinguere la formazione nei suoi complessi; dall'alto:

flysch prevalentemente molassico, costituito da molasse quarzose da grige a bruno chiare in banchi di notevole spessore (fino a 20 metri), gradati, a grana da media a molto grossolana con rari livelli di conglomerati intraformarzionali contenenti elementi marnosi. Frequenti intercalazioni di marne argillose, calcareniti e calcilutiti presenti soprattutto nella parte alta. Lo spessore valutabile supera i 1000 metri, ma probabilmente tale stima risente della presenza di faglie con conseguenti ripetizioni di serie;

flysch prevalentemente marnoso, costituito da marne grigio scure, talvolta ocracee, spesso passanti a marne sabbiose, in banchi di forte spessore, intercalati da arenarie tenere a cemento marnoso e da calcari biancastri. Presenti banchi costituiti di fitte alternanze di marne e arenarie. Lo spessore è difficilmente valutabile per la natura plastica del complesso che dà luogo ad evidenti pieghe ed a colamenti: probabilmente non supera comunque i 200-300 metri;

flysch prevalentemente calcareo costituito da calcari marnosi biancastri, raramente selciferi, in strati dello spessore massimo di 40 cm., calcareniti brune molto dure e compatte a grana da media a fine, in strati per lo più di mezzo metro circa, arenarie quarzose talvolta non molto cementate, bene gradate, in banchi anche superiori a un metro, con intercalazioni di marne grige più o meno sabbiose in strati di spessore molto variabile (fino a pochi cm.). Alla sommità del complesso spesso sono presenti banchi di brecciola calcarea o di calcarenite grossolana, caratterizzate dalla presenza di alghe, briozoi e molluschi. Spessore massimo rilevato: circa 500 metri, senza che affiori la base del complesso.

Spesso il flysch si presenta intensamente tettonizzato e dà luogo a colamenti anche attuali provenienti da tutti e tre i complessi. In tal caso, esso è stato rappresentato nella carta geologica come formazione Serra Palazzo indifferenziata.

Abbastanza ricca la microfauna rinvenuta (4):

Glomospira charoides (JONES e PARKER)
Eggerella bradyi CUSHMAN
Elphidium crispum (LINNÈ)
Eponides umbonatus (REUSS)
Siphonina reticulata (CZJZEK)
Bulimina pupoides (D' ORB.)
Bulimina ovata (D' ORB.)
Bolivina arta MACFADYEN
Siphonodosaria elegans D' ORB.
Orbulina suturalis BRONNIMAN
Orbulina universa D' ORB.
Orbulina bilobata (D' ORB.)
Globigerinoides bispherica TODD
Globigerinoides triloba (REUSS)
Globigerinoides gomitulus SEGUENZA
Porticulasphaera transitoria (BLOW)
Globigerina bulloides D' ORB.
Globigerinella aequilateralis (BRADY)
Globorotalia praemenardii CUSHMAN e STAINF.
Globorotalia mayeri CUSHMAN e ELLISOR
Globoquadrina altispira CUSHMAN e JARVIS
Globoquadrina quadraria CUSHMAN e ELLISOR

Le forme planctoniche sono più frequenti; il deposito veloce per apporto di torbide terrigene rendeva difficile la vita al fondo: facies di mare aperto, profondità media (neritico-batiale) con buone condizioni di vita.

Età: Elveziano inferiore (« *Zona ad Orbulina* » - « *Subzona a Orbulina e Globoquadrina* »; SELLI, 1957).

III) « FORMAZIONE STIGLIANO »

Affiora costantemente nella parte occidentale della zona in oggetto. E' costituita di arenarie grige, ocracee per alterazione superficiale, a grana media, molto compatte. Di solito si presenta in grossi banchi massicci senza evidente stratificazione. Presso Stigliano la formazione assume carattere più decisamente fliscioide e le arenarie sono ben stratificate ed intercalate da frequenti strati di marne argilloso-sabbiose.

Gli affioramenti della « *Formazione Stigliano* » sono spesso interrotti, specialmente lungo le zone di frattura, da vaste colate di argille varicolori (argille scagliose s. s.). L' assenza di affioramenti della parte bassa della formazione in questa zona e l' assetto tettonico molto disturbato rendono difficili le valutazioni di spessore; considerazioni di carattere regionale ne permettono una stima prossima ai 1000 metri.

La microfauna rinvenuta è molto scarsa ed è costituta da (5):

Ammodiscus sp.
Ciclammina acutidorsata (Hantken)
Siphonodosaria elegans (d' Orb.)
Bulimina ovata d' Orb.
Rotalia aff. *mexicana* Nuttall
Globigerina aff. *bulloides* d' Orb.
Globigerinoides bispherica Todd
Globigerinoides triloba (Reuss)
Globoquadrina quadraria (Cushman e Ellisor)
Globorotalia mayeri Cushman e Ellisor
Cibicides ungerianus d' Orb.
Denti di Pesci e radioli di Echinidi.

Facies arenacea di mare aperto in acque non molto profonde. L' apporto continuo e veloce di materiali terrigeni grossolani rendeva poco favorevoli le condizioni di vita.

Età: Langhiano (« *Zona a Globoquadrina* », Selli, 1957).

Tettonica

Uno studio tettonico della zona pone, come primo problema, l' eventuale alloctonia delle formazioni fliscioidi. Nell' area in esame non affiora la base di questi terreni nè si hanno elementi per valutare su quali formazioni essi poggiano. Non è quindi possibile qui portare prove decisive a favore di una loro sovrapposizione anomala.

Si possono tuttavia fare le seguenti considerazioni:

1) La « *formazione Stigliano* », più rigida, risulta smembrata in zolle distinte fagliate, con argille varicolori scagliose affioranti in gran parte lungo le linee di frattura.

2) Nella « *formazione Serra Palazzo* » si può distinguere una zona abbastanza regolare (a sud), resa evidente da una morfologia

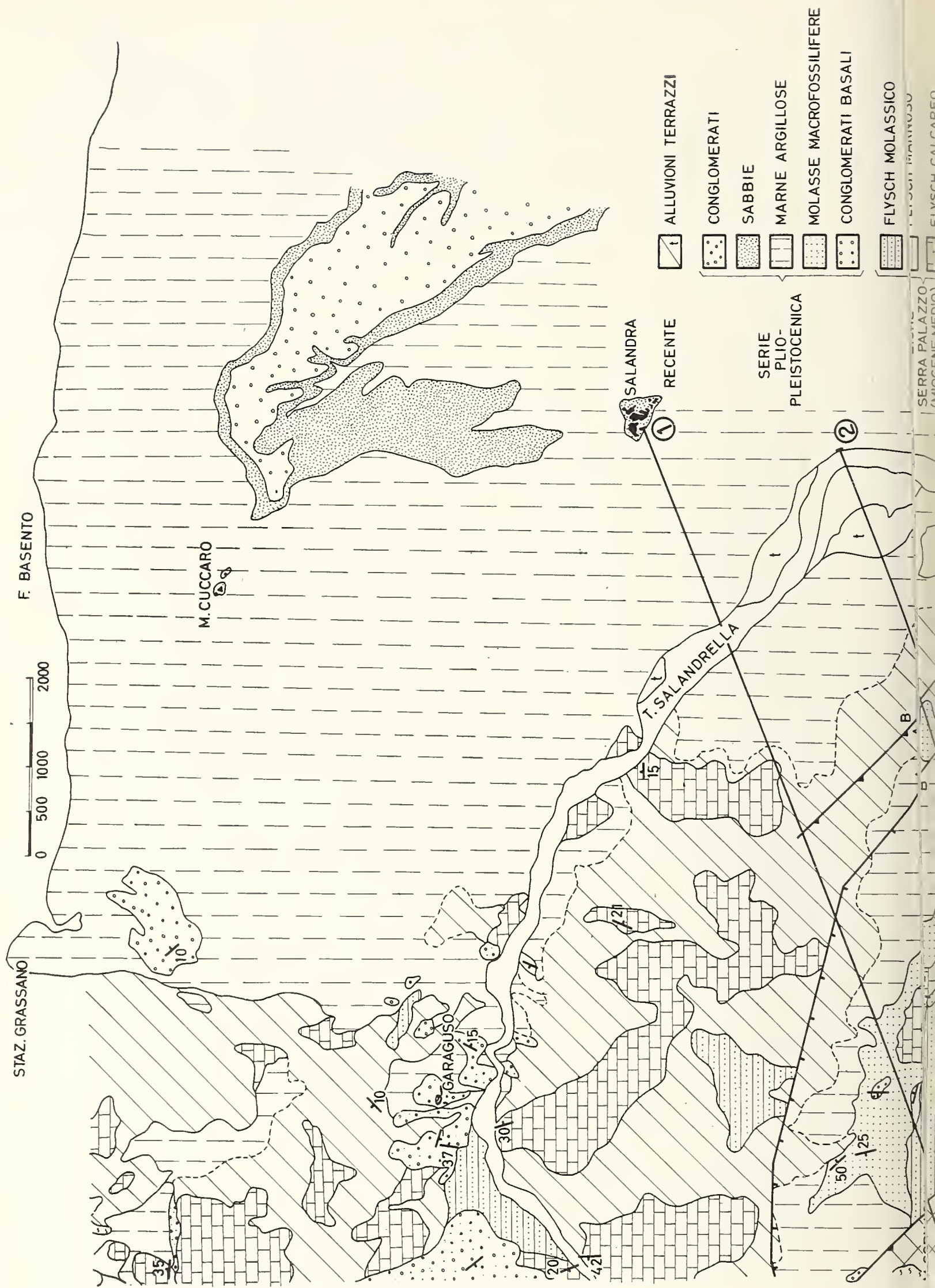
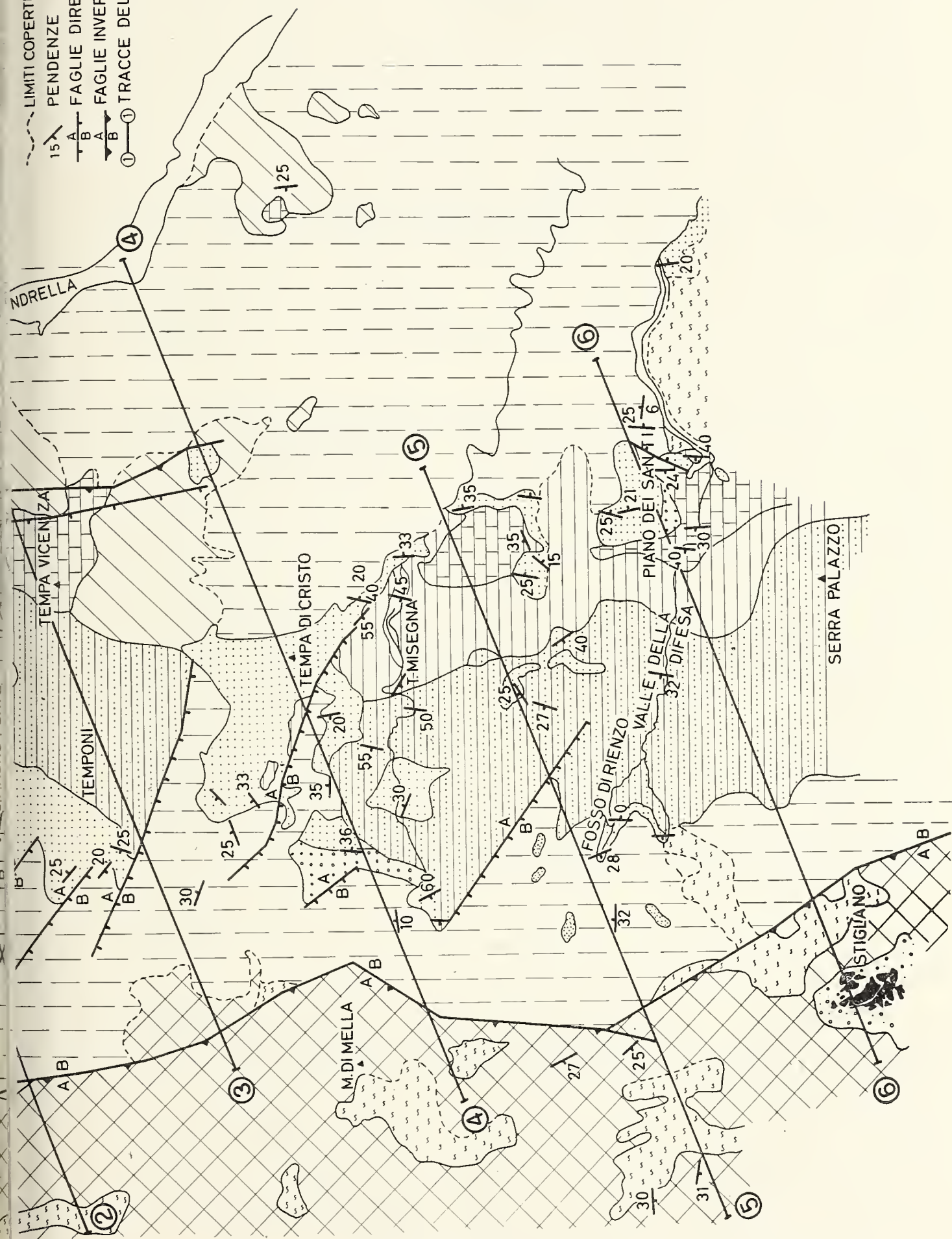



Fig. 2. — Carta geologica de

es fra il F. Basento e Stigliano.

molto incisa, ed un progressivo spezzettamento della formazione in blocchi distinti verso nord.

3) Il contatto fra le due formazioni è di natura tettonica secondo una linea molto evidente che passa alle pendici del monte di Stigliano, del M. di Mella e del M. Cornaglia. Essa si può interpretare come una faglia inversa ad andamento NNW-SSE con accavallamento del lembo occidentale corrispondente alla « *formazione Stigliano* » sulla « *Serra Palazzo* » e sul Pliocene.

Studi di carattere regionale sono favorevoli alla loro alloctonia (« *Formazione Stigliano* ») o parautoctonia (« *Form. Serra Palazzo* »), Selli, 1962; la linea già descritta sarebbe quindi corrispondente al fronte di movimento della « *Stigliano* », la cui maggiore traslazione avrebbe portato a farla accavallare sulla « *Serra Palazzo* » e sul Pliocene autoctono.

Le zolle di arenarie « *Stigliano* » non si prestano ad essere studiate tettonicamente per la loro natura massiccia, per la discontinuità dei piani di stratificazione e per la frequenza di diaclasi. Le linee di dislocazione più evidenti sono faglie longitudinali secondarie N-S. Vicino a Stigliano, dove la formazione assume carattere più chiaramente fliscioide col comparire di frequenti intercalazioni argillose, si possono riconoscere immersioni prevalenti a SW.

La « *formazione Serra Palazzo* » affiora in potente serie monoclinalica di direzione approssimativa N-S ed immersione ad W, abbastanza regolare fra Stigliano e S. Mauro, ma decisamente caotica più a Nord, sebbene mantenga, nelle grandi linee, orientamento appenninico. I disturbi sono molto pronunciati nella parte media della formazione (complesso prevalentemente marnoso), più plastica, con colamenti che inglobano zolle di flysch arenaceo e calcareo.

Sulla « *formazione Serra Palazzo* » poggia in evidente trasgressione e netta discordanza il Pliocene secondo un' ampia anticlinale con asse N-S, più pronunciata nella zona meridionale.

Affioramenti abbastanza continui del complesso trasgressivo si riconoscono ai due fianchi del nucleo miocenico, mentre lungo l' asse dell' anticlinale sono esposti limitati affioramenti risparmiati dall' erosione. Il motivo è complicato da una serie di faglie trasversali secondarie NW-SE con abbassamento dei lembi a SW. Ne consegue un notevole spezzettamento degli affioramenti del complesso trasgressivo. Su di esso poggiano marne argillose del Pliocene medio.

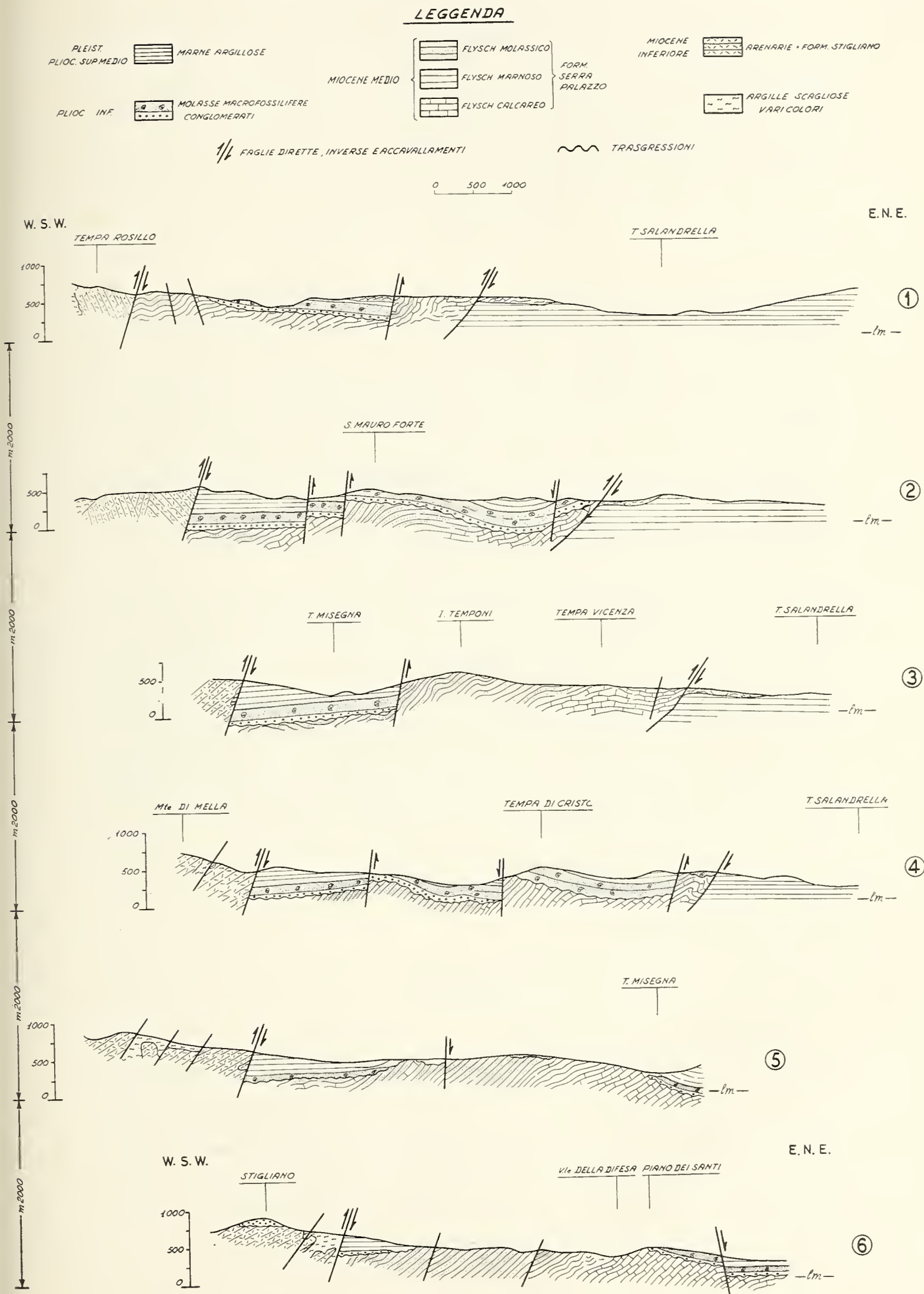



Fig. 3. — Sezioni geologiche trasversali.

La formazione dell' anticlinale e delle successive faglie trasversali sono effetto di una tettonica di età analoga alla sedimentazione della parte bassa delle marne (Pliocene medio); le faglie si smorzano infatti progressivamente nelle marne stesse; queste linee di dislocazione restano evidenti perchè su di esse si è impostata la rete idrografica minore.

Conclusioni

La discreta regolarità di giacitura e l' ottima esposizione rendono possibile a NE di Stigliano una ricostruzione abbastanza completa delle caratteristiche stratigrafiche della « *Formazione Serra Palazzo* » e, parzialmente, della « *Formazione Stigliano* » che rappresentano unità fliscioidi ben individuate aventi grande sviluppo nell'Appennino Lucano. Durante l' Elveziano inferiore (Selli, 1962) si è verificata la principale traslazione di queste formazioni in direzione normale alle direttrici appenniniche e con movimento più pronunciato per la « *Formazione Stigliano* ».

Nel Pliocene inferiore (probabilmente verso la fine) si è depositato il neoautoctono, rappresentato alla base da sedimenti clastici grossolani in trasgressione con netta discordanza. Anche questo complesso trasgressivo e parte delle soprastanti marne argillose sono interessati da movimenti tettonici avvenuti verosimilmente durante il Pliocene medio che hanno portato alla formazione di un' anticlinale. La piega ha un asse N-S con inizio all' altezza di S. Mauro Forte e progressivo sollevamento verso Sud, interrotto da serie di faglie trasversali parallele. Questo motivo strutturale raggiunge il suo massimo a NE di Stigliano e conseguentemente l'affioramento del substrato fliscioide della « *Formazione Serra Palazzo* » presenta qui il suo massimo spessore.

Riassunto

Dal Vulture al litorale ionico si estende una fascia di formazioni ad orientamento appenninico riconosciute alloctone e chiamate in generale « *coltri lucane* ». Esse sono a diretto contatto con la serie pliocenica secondo una linea NW-SE. Nel presente lavoro si esamina una zona nella quale tale contatto presenta ottime esposizioni e dove le formazioni alloctone sono meglio individuate. E' quindi possibile ricostruire la successione dei terreni secondo il loro più logico ordine di messa in posto o di deposizione.

Abstract

Between Mount Vulture and the Ionian Sea, and stretching from the Basento River to Stigliano lie some allochthonous formations in direct contact with the Pliocene. In this area the contact presents very good exposures with the best location of the allochthonous rocks. It is therefore possible to reconstruct the succession of the formations according to their logical order of arrival or deposition.

BIBLIOGRAFIA

BENEO E., 1949 - *Tentativo di sintesi tettonica dell' Italia peninsulare ed insulare* - Boll. Soc. Geol. It., LXVIII, pp. 66-80, Roma.

— , 1957 - *Il problema «argille scagliose» - «Flysch» in Italia e sua probabile risoluzione. Nuova nomenclatura* - Boll. Soc. Geol. It., LXXV, 3, pp. 53-68 Roma.

DE LORENZO G., 1937 - *Geologia dell' Italia meridionale.* II Ed., Napoli.

IPPOLITO F., LUCINI P., 1957 - *Il Flysch nell'Appennino meridionale* - Boll. Soc. Geol. It., LXXV, pp. 139-159, Roma.

SCARSELLA F., 1957 - *I rapporti fra i massicci calcarei mesozoici ed il Flysch nell'Appennino centro-meridionale.* Boll. Soc. Geol. It., LXXV, 3, pp. 115-126, Roma.

SELLI R., 1957 - *Sulla trasgressione del Miocene nell' Italia meridionale.* Giorn. Geol., (2) XXVI, pp. 1-54, Bologna.

— , 1962 - *Il Paleogene nel quadro della geologia dell' Italia meridionale* - Mem. Soc. Geol. It., 3, pp. 737-790, Pavia.

SIGNORINI R., 1947 - *Struttura marginale dell'Appennino lucano* - Rend. Acc. Naz. Lincei (cl. Sc. fis. mat. e nat.) s. VIII, vol. II, Roma.

Alberto Girod

GROTTA DELLE MURA - MONOPOLI (BARI)

IV - MALACOFAUNA DEI LIVELLI OLOCENICI E PLEISTOCENICI

Introduzione

Per due anni consecutivi ho avuto modo di partecipare agli scavi in corso nella Grotta delle Mura presso Monopoli (Bari) (1).

In varie occasioni si era sottolineata l'opportunità di procedere ad una raccolta accurata di reperti malacologici affioranti in fase di scavo, in quanto nelle precedenti campagne non si era mai riusciti a radunare materiale sufficiente alla compilazione di un quadro d'assieme della fauna a molluschi dei depositi quaternari di quest'area (2).

La serie stratigrafica conosciuta, procedendo dall'alto verso il basso si presenta nel seguente modo:

Livello A - composto da terriccio di riempimento relativamente recente, di colorazione grigiastra, in molti punti a diretto contatto con la volta rocciosa della cavità. Potenza di questo livello variante dai cm 15 ai cm 25.

Livello B - formazione terrosa color grigio-seppia con una profondità di cm 80.

---

(1) Per la parte paletnologica e geologica riguardante la cavità, rimando ai lavori di CORNAGGIA (1960), CORRAIN & CORNAGGIA (1961), CORNAGGIA & MENGHI (1963), CORNAGGIA & PALMA DI CESNOLA (in corso di stampa), DE MICHELE (in corso di stampa).

(2) I dati sistematici contenuti nel presente lavoro si riferiscono oltre che al materiale raccolto nell'agosto 1963 anche ai reperti radunati gli anni precedenti durante l'apertura di altri pozzi.

Il Dr. Toffoletto per i molluschi continentali ed il Dr. Caprotti per i molluschi marini ebbero già modo di fornire una breve lista riguardante la malacofauna dei primi tre livelli (A-B-C). Le frequenze percentuali contenute nella tabella A riguardano invece il solo materiale dell'agosto 1963 a causa delle diverse modalità di ricerca adottate in precedenza.

Livello C - tale livello nei settori della cavità ove il riempimento non è completo, costituisce il piano di calpestio odierno ed è preceduto da una crosta terrosa di 3-4 cm. Agli effetti stratigrafici la crosta è stata eliminata a priori in quanto eventuali reperti non potevano garantire nulla circa la loro esatta provenienza. Sotto la crosta ha inizio il vero livello C di colorazione brunonerastra e di potenza aggirantesi sui cm 60. Iniziano in questo punto della stratigrafia i depositi pleistocenici.

Livello D - composto da terra argillosa gialla per uno spessore di cm 30; questo livello è del tutto sterile per quanto concerne reperti malacologici.

Livello E - terra marrone scura ricca di ossame ed inglobante parecchio materiale di disfacimento termoclastico della volta rocciosa. Potenza del livello cm 50 circa.

Livello G1 - formazione rosso-giallastra profonda una decina di cm.

Livello F - costituito da uno straterello variante in potenza dai 3 ai 5 cm. Questo livello è stato identificato gli anni scorsi in seno al livello G solo in un secondo tempo, dopo l'ultimazione di un primo pozzo. Per tale motivo la nomenclatura stratigrafica non segue rigorosamente la successione alfabetica. Il livello, formato da sottile sabbia verdognola con molti elementi piroclastici, è ascrivibile ad azione eolica. Per il momento nessun reperto è stato rinvenuto in questa formazione.

Livello G - immediatamente al di sotto del contatto con il livello F si notano tracce a carboni denotanti la presenza di focolari. Di colore rossastro e di leggera consistenza argillosa, il livello ha una potenza di cm 80. Questo livello termina un paio di centimetri sotto il pelo d'acqua trovata in fondo al pozzo.

Livello H - trovandosi sotto il livello d'acqua che s' infiltra dalle pareti dello scavo, è stato impossibile rilevare lo spessore reale di questi ultimi sedimenti.

I livelli C, E, G1, G corrispondono a industrie di facies paleolitica superiore. Per i livelli sottostanti, sono indiziate facies di paleolitico medio (Mousteriano). In fase di setacciatura del terreno proveniente da questa stratigrafia si è raccolto il materiale malacologico sia continentale che marino. Va rilevato che ai fini statistici si sono

presi in esame oltre ad i nicchi integri anche quelli scheggiati o incompleti purchè sufficienti alla identificazione della specie, onde creare un quadro il più completo possibile della fauna a molluschi della zona studiata. Nella tabella A (molluschi terrestri) sono state

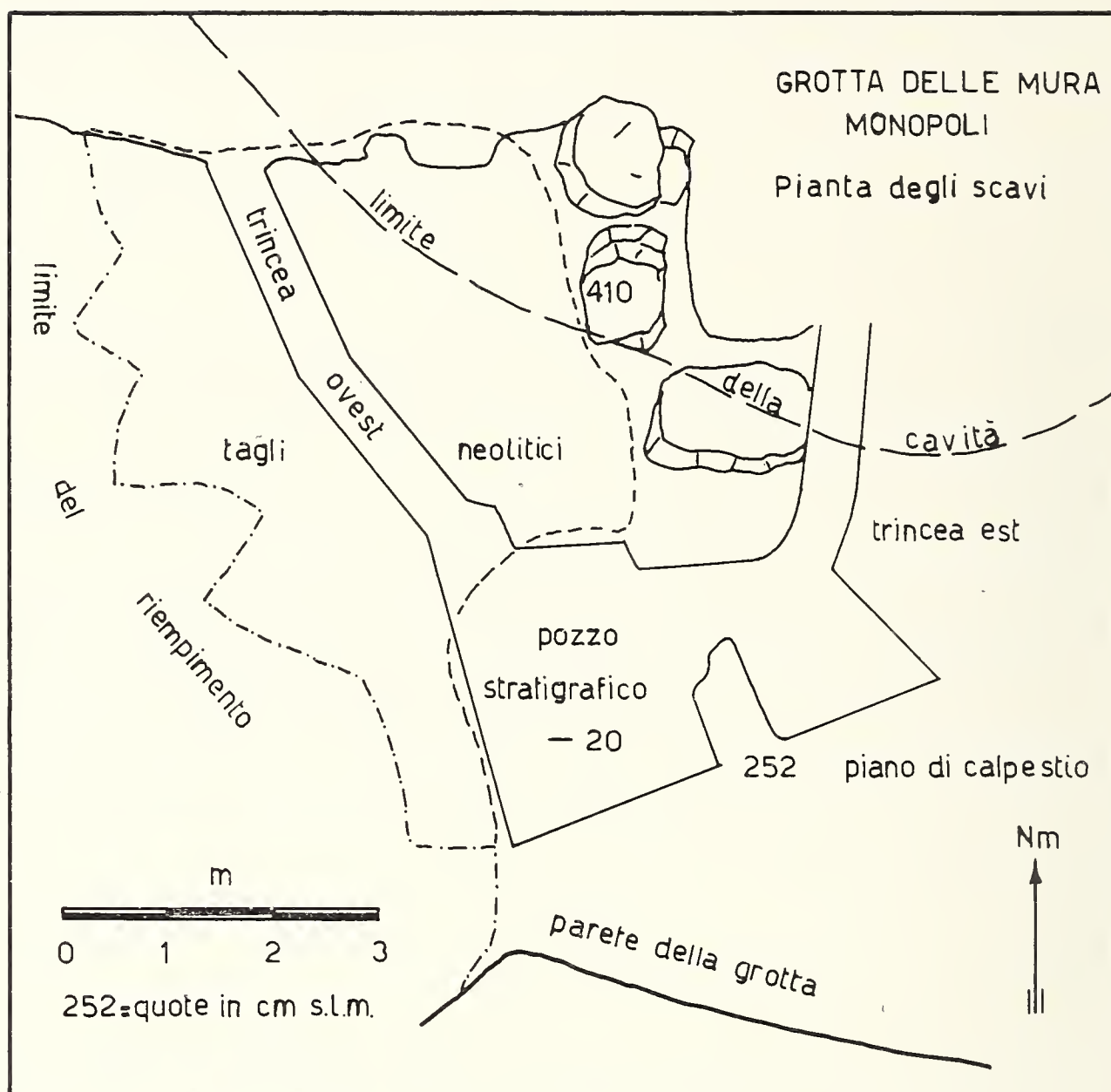



Fig. 1. — Schizzo dello stato degli scavi nell'agosto 1963. Il materiale illustrato in questa nota venne raccolto nei tagli neolitici e nel pozzo stratigrafico.

riunite in modo sintetico le intensità di frequenza espresse percentualmente delle singole specie appurate per ogni livello, limitando i dati a quelle forme il cui ritrovamento non era da considerarsi del tutto occasionale come capita invece per la microfauna del suolo per la quale ci si è serviti soltanto di un asterisco (*) per indicare la presenza.

La tabella B (molluschi marini) contiene invece i dati di frequenza assoluta e in fase di compilazione sono stati computati anche i nicchi raccolti gli scorsi anni. Uno studio più approfondito in senso statistico del materiale marino non avrebbe alcun significato pratico a causa della scarsezza di specie, della frammentarietà dei reperti e delle cause che hanno originato la presenza stessa del materiale nella grotta.

Occorre anzi soffermarsi un attimo a considerare le modalità per cui i molluschi vennero a trovarsi nella cavità. Per quelli terrestri la presenza è da considerarsi naturale, costituendo le pareti calcaree della Grotta delle Mura un substrato litico adatto alle specie conchigliate. Inoltre l'ambiente di grotta che nel caso specifico non riceve mai luce solare diretta, presenta condizioni di umidità particolarmente favorevoli alle forme igrobie e lucifughe, pur potendo essere frequentata da forme xerobie avventuratesi nelle zone ombrose della cavità o frequentanti i margini della stessa. E' stato recentemente confermato come specie abitualmente dimoranti sotto foglie o sassi, ai piedi di tronchi e per lo più lucifughe non disdegnino l'ambiente ipogeo e possano essere facilmente rinvenute all' ingresso o nella parte suboscura delle grotte (TOFFOLETTO, 1962).

Importanza determinante hanno pure le cause fisiche; non si deve sottovalutare l'azione dilavante che l'acqua meteorica ha sulla superficie topografica e che rappresenta un mezzo di trasporto notevole delle spoglie di molluschi sparse nelle vicinanze della cavità. Il fatto che la quasi totalità dei nicchi sia stata trovata in buono stato di conservazione o rotti in punti della spira maggiormente esposti alle pressioni del terreno inglobante, avvalora l' ipotesi che solo cause naturali possano giustificare la presenza di malacofauna terrestre nei livelli scavati.

Di conseguenza l'elenco delle specie così rappresentate assume il massimo interesse dal punto di vista paleoclimatico.

Una azione umana intenzionale risulta palese per i molluschi marini, trasportati nella cavità per scopo edule ed in alcuni casi anche per scopo ornamentale. Si tratta generalmente di specie marine mangiate anche oggigiorno dalle popolazioni rivierasche e continentali, e si può capire come molluschi di facile reperimento in acque cotidali potessero rientrare nelle usanze gastronomiche di insediamenti primitivi.

TABELLA A - *Molluschi terrestri* (Frequenze percentuali)

SPECIE	OLOCENE		PLEISTOCENE					
	A	B	C	D	E	G 1	F	G
ZONITIDAE								
Oxychilus cellarius (Müll.)		19,23	8,85		31,20	25,00		15,80
HELICIDAE								
Euparypha pisana (Müll.)	1,23	5,77	8,04		7,20	22,22		28,95
Helix (Cantareus) aperta (Born)	0,25		0,41					2,63
Eobania vermiculata (Müll.)	4,30	10,44	44,28		28,80	22,22		31,57
Caracollina lenticula (De Fér.)	3,07							
Theba carthusiana (Müll.)			0,54		1,60			
Helicella (Xeromicra) apicina (Lam.)	22,06	1,37						
Helicella (Xerocincta) (?) cfr. neglecta (Drap.)	4,05		0,14					
Helicella (Cernuella) (?) cfr. profuga (Schm.)	0,37		3,95					
Helicella (Cernuella) (?) cfr. variabilis (Drap.)		0,27	1,50		4,80	2,78		
Helicella (Cernuella) (?) cfr. xalonica (Serv.)		0,27	6,00					
Helicella (Trochoidea) pyramidata (Drap.)	3,31	4,40	1,23		2,40	1,39		2,63
Cochlicella acuta (Müll.)	39,26	8,52						
STENOGYRIDAE								
Rumina decollata (L.)	1,47	16,21	17,57		18,40	16,67		15,79
OLEACINIDAE								
Poiretia algira (Brug.)		0,55						
FERUSSACIIDAE								
Ferussacia follicula (Gron.)	4,67	1,65	0,81		4,00	5,55		2,63
Caecilioides acicula (Müll.)	*		*					
CLAUSILIIDAE								
Papillifera bidens (L.)	15,59	20,33	6,00		1,60	2,78		
Siciliaria (?) sp.			0,14					
ENIDAE								
Chondrula (Jaminia) quadridens (Müll.)						1,39		
PUPILLIDAE								
Lauria cylindracea (Da Costa)	*	*	*					
CYCLOSTOMIDAE								
Cyclostoma elegans (Müll.)	0,37	10,99	0,54					
TRUNCATELLIDAE								
Truncatella subcylindrica (L.) var. laevigata (Risso)	*							

SPECIE	OLOCENE		PLEISTOCENE					
	A	B	C	D	E	G 1	F	G
GASTEROPODI								
PATELLIDAE								
Patella coerulea (L.)		160	96		2			1
TROCHIDAE								
Monodonta turbinata (Born)		20	24		5	1		4
NATICIDAE								
Natica millepunctata (Lk.)			1					
CERITHIIDAE								
Cerithium vulgatum (Brug.)		1						
Bittium (?) cfr. reticulatum (da Costa)		1						
MURICIDAE								
Murex trunculus (L.)		2						
NASSIDAE								
Cyclonassa neritea (L.)			6		1			
COLUMBELLIDAE								
Columbella rustica (L.)		1	2		1			
LAMELLIBRANCHI								
CARDIIDAE								
Cardium tuberculatum (L.)			1					
VENERIDAE								
Venus gallina (L.)			2					
PECTINIDAE								
Chlamys (?) sp.			1					
Spondylus gaederopus (L.)		1						
OSTREIDAE								
Ostrea edulis (L.)			1					

Dall'esame della tabella B si nota che le specie più frequenti in tutti i livelli sono *Patella coerulea* e *Monodonta turbinata*, comunissime sugli scogli della zona di battigia ove maggiore è l'effetto della ondazione e dove non occorre neppure immergersi per raccogliere i molluschi. Ancora a scopo edule potevano essere raccolti *Murex trunculus* tra i gasteropodi, e rare *Chlamys*, qualche *Cardium* e *Venus* tra i lamellibranchi. Tali specie vivono sul fondale tra gli anfratti delle rocce o nella sabbia e il raccoglierle esige buone doti di nuotatore. Essendo i nicchi di queste ultime forme molto scarsi tra tutto il materiale reperito, si può pensare che gli stessi fossero stati raccolti spiaggiati. Pure accidentale deve essere stata la raccolta di *Cyclonassa neritea* e *Columbella rustica*.

Molluschi terrestri

ZONITIDAE

Oxychilus cellarius (Müll.) - Specie igrobia e lucifuga, è particolarmente adatta all'ambiente di grotta. Attualmente reperibile in Puglia, viene indicata per le località di Squinzano, Leuca, Lecce, Taranto e per quella più settentrionale di Bisceglie. Per quanto riguarda il versante tirrenico, la PAULUCCI (1879) cita il rinvenimento occasionale della specie ad opera del Cap. Adami oltre che in ambienti umidi, anche nelle grotte.

Non fu possibile rinvenire attualmente *O. cellarius* durante le ricerche condotte nei dintorni di Monopoli. Nel livello B gli ossichili appaiono in buon numero per proseguire fino al livello G. Raggiungono punte massime in E e G1, con frequenze del 31,20% e del 25%. La specie appare pertanto più consistente nei livelli inferiori. Vivendo abitualmente in zone umide, al riparo dalla luce sotto pietre o foglie non sorprende il fatto della sua assenza da Monopoli dove il coltivato con uliveto, il ruderale e la piana costiera pressochè nuda non offrono ora biotipi adatti.

O. cellarius non viene indicato per altre cavità sottoposte a scavi paletnologici, benchè l' Oxychileto sia dato come presente con la specie *lucidus* (Drap.) in Liguria all' Arma dell' Aegua (TOFFOLETTO 1959).

Il *cellarius* è presente nelle brecce a fossili quaternari esistenti nelle Alpi Marittime e descritto come comune nel Quaternario recente (CAZIOT & MAURY 1909).

HELICIDAE

Euparypha pisana (Müll.) - Reperibile attualmente su tutta la fascia litoranea della Puglia, è stata raccolta oltre che a Monopoli anche nei pressi di Polignano a Mare (Masseria Santa Barbara) e a Torre Incine. Viene indicata anche per il Gargano (GHIRARDELLI & CRICCA-GORDINI 1947). Si tratta di specie legata all'ambiente litoraneo dimorante in località secche; forma chiaramente xerobia.

Non si possono ascrivere alla specie molte spoglie imputabili ad individui giovani, benchè i nicchi in base allo sviluppo dell'ultima spira e alla forma del peristoma tendente alla carenatura richiamino lo aspetto tipico di *E. pisana*. La specie è presente in tutti i livelli a malacofauna. Si nota una tendenza di questa forma ad intensificare la propria presenza man mano che si scende con la stratigrafia, passando da modesti valori dell'1,23% e del 5,77% nei livelli A e B, per arrivare al 22,22% e 28,95% nei livelli G1 e G.

E. pisana è stata trovata in Liguria entro brecce ossifere risalenti al pleistocene inferiore.

Helix (*Cantareus*) *aperta* (Born) - Questa specie non è tipica dell'ambiente litoraneo pur non innalzandosi mai a quote molto elevate (m 500). Predilige i luoghi riparati, nel folto della vegetazione e si infossa sovente nel suolo. E' forma mesobia.

Viene indicata fossile o subfossile nel Quaternario di Mentone e pare esistente già nel pleistocene medio. La specie venne trovata durante gli scavi effettuati nella grotta delle Arene Candide (MORELLI 1891). A causa dell'estrema fragilità del nicchio, solo pochi esemplari sono venuti alla luce durante la setacciatura del materiale terroso. Due esemplari nel livello A, tre nel livello C ed uno nel G stanno ad indicare come il ritrovamento di *H. aperta* sia molto raro nella cavità. La specie è attualmente reperibile nella zona di Monopoli.

Eobania vermiculata (Müll.) - In tutti i livelli a malacofauna questa forma è sempre ben rappresentata e si può affermare come unitamente a *Rumina decollata* (L.), caratterizzi tutta la stratigrafia fino ad ora conosciuta. Nel livello C raggiunge percentuali di frequenza del 44,28% e nei livelli E, G1, G non scende mai a valori inferiori al 22%.

Benchè la specie sia edule non è appurabile se tale frequenza sia da attribuire solo a fattori naturali o meno; comunque i nicchi

avariati appaiono sfondati nella sola zona apicale, mentre in caso di percussione intenzionale il nicchio sarebbe andato totalmente in frantumi.

E. vermiculata, presente in tutta la Puglia e nel Gargano, è descritta dalla PAULUCCI come forma non oltrepassante i m 300 di altitudine in Calabria. Fu rinvenuta fossile in tutto il Quaternario delle Alpi Marittime, oltre che nel Finalese alle Arene Candide ed in cavità nei pressi di Pietra Ligure.

Caracollina lenticula (De Fér.) - Avendola riscontrata unicamente nel livello A si può supporre che questa specie oltre che molto recente per la zona di Monopoli, abbia trovato solo nell'ambiente ruderale circostante la cavità, il substrato ideale. *C. lenticula* non è stata trovata attuale a Torre Incine, a Conversano, a Torre Canne, a Fasano, a Ostuni e neppure a Polignano a Mare (Masseria Santa Barbara) dove il coltivato e l'uliveto restano gli unici habitat possibili. La specie frequenta invece la piana litoranea di Monopoli (Lido Bianco, Cala Tre Buchi, Torre Cintola) ove le distese con affioramenti calcarei e tufo-calcarei sono sovente interrotte da muretti a secco diroccati. SACCHI (1954) cita *C. lenticula* come esistente a Lecce, Squinzano, Taranto Mar Piccolo, Nociglia: nelle prime tre località l'ambiente di ritrovamento è costituito da campi ed uliveti. Per Nociglia sono gli affioramenti a tufo-calcareo a costituire il substrato litico.

La preferenza che *C. lenticula* dimostra per il ruderale è stata notata già nel secolo scorso dalla PAULUCCI che nel suo lavoro sulla malacofauna calabra così descrive le località di ritrovamento: Castello di Scilla fra le scaglie o rottami di mattoni - Palizzi fra i sassi ! . . .

Theba carthusiana (Müll.) - Specie mesobia, non è stata rinvenuta oggigiorno sulla costa di Monopoli. Presente invece a Torre Incine tra la folta vegetazione della lama che dal mare si addentra fino alla S.S. 16. I quattro esemplari venuti alla luce nel livello C ed i due del livello E sono però ben poca cosa per poter diagnosticare attraverso tale presenza una coeva copertura a macchia mediterranea della zona.

Datata da CAZIOT & MAURY ad un pleistocene superiore, questa specie non venne per il momento segnalata in occasione di scavi paletnologici in altre cavità.

Helicella (*Xeromicra*) *apicina* (Lam.) - Questa forma caratterizza le zone litoranee del Mediterraneo ed è oggigiorno comune per l'Italia Meridionale. L'areale di distribuzione in Puglia sembrerebbe terminare al Nord verso Margherita di Savoia, dato che *H. apicina* non è citata per il Gargano, nè per le Tremiti, e tanto meno per il medio Adriatico. L'altitudine massima raggiunta in Puglia è di circa m 100 a Nociglia. E' stato possibile reperire *H. apicina* nel livello A con una frequenza del 22,06%, e nel livello B ove la frequenza dell' 1,37% dimostra chiaramente la tendenza di questa forma a scomparire con il mutare delle condizioni ambientali.

Helicella (*Xerocincta*) (?) *cfr. neglecta* (Drap.) - Ho identificato come tali 33 nicchi del livello A ed un nicchio del livello C. E' molto difficoltoso classificare correttamente queste helicelle sulla sola scorta della conchiglia, e per di più nella zona di Monopoli non si sono reperiti demi viventi che aiutino nella determinazione.

Helicella (*Cernuella*) (?) sp. - Al sottogenere *Cernuella* sono ascrivibili un' infinità di nicchi come si può notare dalla tabella A. Anche in questo caso sorgono difficoltà nella determinazione, non es sendo disponibile altro che il nicchio vuoto. Molte sono le specie del sottogenere *Cernuella* oggigiorno viventi in Puglia, in Gargano e alle Tremiti. Per l'attribuzione dei nicchi ad una specie piuttosto che ad un'altra ci si è potuti basare unicamente sulle descrizioni che precedenti autori forniscono sulla conchiglia. *C. profuga, variabilis, xalonica* sarebbero tutte forme presenti nella cavità e per la maggior parte figurano nei livelli A, B e C. Nei livelli E e G1 perdurerebbero solo le forme imputabili a *C. variabilis* con frequenze rispettivamente del 4,80% e del 2,78%. Più recente apparirebbe quindi la presenza di *C. profuga*, la sola oggigiorno facilmente riscontrabile a Monopoli e dintorni.

Helicella (*Trochoidea*) *pyramidata* (Drap.) - Presente in tutta la Puglia, è assente alle Tremiti (Sacchi 1955). Non viene citata come specie garganica (Ghirardelli & Cricca-Gordini 1947), ma riappare a Pescara per estendere il proprio areale ancora più a Nord (Sacchi 1953). Si tratta di specie xeroresistente, vivente in luoghi aridi, ma non necessariamente prossimi al mare. Nei livelli ove la malacofauna

è presente, la specie è ovunque ritrovabile con frequenze varianti dal 4% all' 1%. Tale forma non caratterizza quindi nessun livello in modo particolare e per di più dimorando in zone pietrose, o con affioramenti tufacei e calcarei, nei campi o sulle spiagge, nei giardini o tra gli uliveti, non è facilmente inquadrabile in habitat ben definito.

Cochlicella acuta (Müll.) - L'ambiente litoraneo è quasi essenziale per questa forma che non dimostra invece preferenze spiccate per un determinato substrato. Sacchi (1954) nelle sue note di malacologia terrestre pugliese, limita l'areale zoogeografico di *C. acuta* a Bisceglie e Margherita di Savoia per la parte settentrionale della Puglia. Foggia è località già troppo interna e distante dal mare per permettere l' insediamento alla specie e lo stesso dicasi per le località più meridionali di Turi, Putignano, Alberobello, Cisternino, Ostuni. Assente, pare, in Gargano ma non alle Tremiti, la specie prosegue lungo il litorale del medio Adriatico.

C. acuta rappresenta il 39,26% della malacofauna nel livello A, e l' 8,52% nel livello B. Del tutto assente nei livelli sottostanti. Si ripete in questo caso quanto si verificò per *H. apicina* che presente in A e B, sparisce più sotto.

STENOGYRIDAE

Rumina decollata (L.) - Specie francamente mesobia e di ampia estensione zoogeografica, è tra i molluschi meglio rappresentati nella Grotta delle Mura. Il livello A è il meno ricco con una frequenza dell'1,47%. Nel successivo livello olocenico B ed in quelli pleistocenici C-E-G1-G la specie ha frequenze varianti dal 15,7% al 18,40%.

Piuttosto rara nel livello A, la specie aumenta e rimane pressochè costante nei livelli sottostanti quasi ad indicare condizioni climatiche più confacenti, senza però mai raggiungere frequenze molto elevate. Ma proprio quest' ultima circostanza starebbe a dimostrare come *R. decollata* non sia mai riuscita ad affermarsi in maniera preponderante in questa zona e ciò coinciderebbe con quanto scrive Sacchi per la regione pugliese: « Fatto notevole è poi la rarità di *R. decollata*, non soltanto in rapporto al litorale tirrenico, ma anche a latitudini più settentrionali dell' Adriatico, come al litorale abruzzese ». (SACCHI, Note di malacologia terrestre pugliese, 1954, pag. 68). Rin-

venuta da ISSEL (1878) durante gli scavi paletnologici alle Arene Candide, e da MORELLI (1891) nella zona di Pietra Ligure, viene indicata da MAURY & CAZIOT (1905) come specie antica risalente fino al Pleistocene inferiore nelle Alpi Marittime.

OLEACINIDAE

Poiretia algira (Brug.) - Forma igrobia a conchiglia ialina, alberga nelle stazioni riparate dal sole, nel terriccio, al riparo della vegetazione, è specie oggigiorno comune in Puglia. GHIRARDELLI & CRICCA-GORDINI (1947) la citano solo per la località di Mattinata in Gargano e non appare tra la malacofauna di Tremiti e Pianosa studiata da SACCHI (1955). La specie è comune lungo il litorale del medio Adriatico. Soltanto nel livello B è stato possibile reperire questa forma.

FERUSSACIIDAE

Ferussacia follicula (Gron.) - Si è potuto rinvenire la specie nei campi con uliveto, nei pressi dei muri a secco, sulla piana tufocalcarea litoranea di Monopoli, e nel retroduna (Torre Guaceto, Brindisi). Dalla tabella A si può rilevare come non caratterizzi nessun livello con frequenze minime dello 0,81% in C e massime del 5,55% in G1. Si tratta in tutti i casi di valori veramente modesti.

I nicchi ricordano molto *F. vescoi*, ma la forma è stata definitivamente classificata come *follicula*, unica attualmente presente in Puglia.

Caecilioides acicula (Müll.) - Considerando le dimensioni esigue del nicchio e l'estrema fragilità dello stesso, è da considerarne fortuito il ritrovamento. I livelli A e C sono gli unici nei quali sia stato possibile rinvenire questa specie del raggruppamento a microfauna del suolo. Benchè citata per la Puglia, non si è potuto almeno per il momento trovare *C. acicula* nè a Monopoli nè in località limitrofe.

CLAUSILIIDAE

Papillifera bidens (L.) - Specie mesobia con grandi possibilità di adattamento al substrato litico, *P. bidens* ha dimostrato per l'ambito pugliese la propria preferenza all'ambiente murale, passando

così da specie un tempo prettamente rupicola a specie frequentante con assiduità mezzi artificiali moderni (SACCHI, 1954).

P. bidens, presente in tutta la Puglia è però attualmente reperibile oltre che in ambiente murale anche in ambienti che da questo si differiscono e per tale motivo rimane difficile identificare la specie con un proprio habitat congeniale. Presente in quasi tutto lo scavo, trova nei livelli A e B le frequenze più elevate, mentre nei livelli sottostanti si ritira su frequenze varianti dal 6% all' 1%. La specie è assente nel livello G e dato che in tutto lo scavo è l' unica forma di un raggruppamento ex-rupicolo, si è autorizzati a pensare che al tempo di formazione del livello G mancasse detto ambiente rupicolo, venutosi a creare soltanto all' epoca corrispondente ai livelli G1 e E.

Siciliaria (?) sp. - Nel livello C si è rinvenuto un solo nicchio appartenente al sottogenere *Siciliaria* ma occorreranno ulteriori studi per giungere ad una esatta determinazione della specie.

ENIDAE

Chondrula (*Jaminia*) *quadridens* (Müll.) - Soltanto nella parte settentrionale della Puglia e cioè nelle alluvioni del fiume Ofanto è stato per il momento possibile reperire *J. quadridens*. SACCHI (1954), che riferisce su questo ritrovamento fa però notare che il materiale è stato trascinato a valle dalle acque del fiume provenienti dall' Appennino napoletano. La specie, presente sul versante tirrenico è quindi del tutto assente in Puglia, mentre il Gargano sembra rappresenti il limite più meridionale della distribuzione di *J. quadridens* lungo il litorale adriatico. Indicata da svariati autori per località garganiche di montagna, SACCHI (1955) cita questa Enide anche per la zona di Cagnano Varano (m 172) paese molto prossimo alla costa. Risalendo verso settentrione, troviamo la specie sul litorale del medio Adriatico, in località Giulianova, Martinsicuro, S. Benedetto del Tronto.

Unicamente dal livello G1 proviene questa forma. Ma la cosa non è del tutto fuori posto se si compara il dato con quelli forniti dall' Oxychileto per il quale si notava un infittirsi nei livelli più bassi, quasi che la facies inferiore si fosse formata in tempi di maggiori

precipitazioni atmosferiche. Con *J. quadridens* ci troviamo di fronte all' unica specie che, presente nello scavo, non risulta per il momento tra la malacofauna attuale della Puglia.

PUPILLIDAE

Lauria cylindracea (Da Costa) - Da inserire nel raggruppamento a microfauna del suolo, questa specie, come già accaduto per *C. acicula*, non è stata considerata in base a frequenze percentuali a causa delle difficoltà insite nel ritrovamento. Questa forma è presente solo nei livelli A-B-C.

Attualmente presente a Monopoli, la specie viene citata anche per il resto della Puglia.

CYCLOSTOMIDAE

Cyclostoma elegans (Müll.) - Questa forma tipicamente mesobia ha un ampio areale zoogeografico. Non dimostra alcuna preferenza per particolari substrati, dato che la si può raccogliere nell'ambiente a macchia mediterranea, su distese con affioramenti calcarei a scarsa vegetazione, nell' uliveto, ai piedi di muri a secco, alla base umida e cespugliosa di rocce anche molto prossime al mare. Abituale in tutta la Puglia, nel Gargano e alle Tremiti, rimane specie piuttosto difficile da inquadrare esattamente in un determinato microclima a causa dell' adattabilità dimostrata. E' però curioso il fatto che *C. elegans* sia presente solo nei primi tre livelli A-B-C. Frequente nei depositi post-pliocenici delle Alpi Marittime, Maury & Caziot (1905) fanno risalire *C. elegans* al quaternario antico. Durante gli scavi del secolo scorso in grotte liguri, Issel cita la specie per le Arene Candide e Morelli la rinvenne anche in stazioni litiche di Pietra Ligure.

TRUNCATELLIDAE

Truncatella subcylindrica (L.) *var. laevigata* (Risso) - L' ambiente ove alberga *T. laevigata* viene così descritto da L. Germain: « ... zona litoranea, sotto le pietre, le alghe, nelle sabbie limose, al livello della zona di marea ». A Monopoli si sono trovati molti nicchi di questa specie in una cala sita tra Lido Bianco e Cala Tre Buchi e nelle sabbie delle acque sorgive che vengono a giorno in un an-

golo della cavità. Questa sorgente è periodicamente invasa dall'acqua marina durante le fasi di alta marea. *T. laevigata* è indicata solo per il livello A e in tal modo viene riconfermata l'origine veramente recente di tale formazione.

Molluschi marini

Imputando la presenza di forme marine al trasporto nella cavità da parte dell'uomo, viene meno l'interesse di questi molluschi per scopi paleoclimatici. Dalla tabella B di frequenza assoluta si nota come le specie rinvenute siano oggigiorno comuni per il Mediterraneo. Giova ricordare inoltre che lievi modifiche climatiche possono portare modifiche sulla distribuzione di certe specie terrestri ma ben poco influiscono sulle specie marine.

Patellidae

Patella coerulea (L.) - Presente nei livelli B-C-E-G è la forma marina meglio rappresentata nella Grotta delle Mura e denota come unitamente a *Monodonta turbinata*, la raccolta per scopi eduli sia di usanza molto antica. *P. coerulea* non è stata rinvenuta nel livello A e nessun'altra forma marina appare tra la malacofauna di questo livello. Nessuno dei nicchi raccolti presenta tracce di perforazione.

Trochidae

Monodonta turbinata (Born) - Vale per questa forma quanto già detto per *P. coerulea*. E' da notare come ben pochi siano però i nicchi rinvenuti integri. La grande maggioranza del materiale raccolto è infatti fratturato ed è stato piuttosto difficoltoso procedere al computo dei nicchi presenti in ogni livello. Il fatto che il materiale risulti così mal ridotto avvalora l'ipotesi che *M. turbinata* fosse raccolta esclusivamente a scopo edule.

Naticidae

Natica millepunctata (Lk.) - Si tratta di un unico esemplare rinvenuto nel livello C. E' molto mal ridotto e risulta fortemente levigato dall'acqua. *N. millepunctata* è la sola forma marina che presenti nell'ultima spira una perforazione di fattura umana senz'altro convincente. La specie fu rinvenuta durante scavi effettuati in Liguria ai Balzi Rossi e alle Arene Candide dal Morelli nel secolo scorso.

CERITHIIDAE

Cerithium vulgatum (Brug) - Benchè la specie sia piuttosto comune nei nostri mari e di facile reperimento tra il materiale spiaggiato, è stato possibile trovare un solo nicchio nel livello B.

Non presentando nessun segno particolare di lavorazione nè di scheggiatura, non si possono conoscere i motivi che ne causarono il trasporto nella cavità. Le conchiglie di questa forma rinvenute dal MORELLI (1891) alle Arene Candide, pare possano essere considerate per il 29% circa come oggetti di uso ornamentale.

Bittium (?) *cfr. reticolatum* (Da Costa) - Questa forma è rappresentata da un solo nicchio fortemente levigato e privo della porzione terminale del peristoma. Per tale ragione la determinazione rimane incerta.

MURICIDAE

Murex trunculus (L.) - La specie è presente solo nel livello B ed è scarsamente rappresentata da due esemplari. A differenza di quanto appurato in Liguria alle Arene Candide ed ai Balzi Rossi ove la maggior parte dei nicchi era spezzata, i due della Grotta delle Mura risultano integri.

NASSIDAE

Cyclonassa neritea (L.) - Delle sette conchiglie rinvenute nello scavo (6 in C e 1 in E), due sono perfettamente conservate mentre cinque risultano perforate. Il foro nell' ultima spira non è affatto regolare e non ricorda le tipiche perforazioni per sfregamento di chiara fattura umana. Ma lo sfregare conchiglie di così ridotte dimensioni e di forma elittica non doveva essere cosa troppo comoda nè rapida e potrebbe quindi darsi che la perforazione sia stata ottenuta con leggere percussioni atte a sfondare la parte più esposta della spira. Si potrebbe in tal modo spiegare la forma irregolare del foro.

E' improbabile una rottura accidentale del nicchio avvenuta in fase di spiaggiatura dello stesso, avendo la conchiglia di *C. neritea* un notevole spessore e non subendo notevoli attriti da parte delle onde e del pietrisco grazie alla forma sub-circolare.

COLUMBELLIDAE

Columbella rustica (L.) - La specie venne già indicata in occasione di scavi effettuati in Liguria e ISSEL (1878) ne rinvenne parecchi esemplari presso scheletri di bambini nella grotta delle Arene Candide. Per tali ritrovamenti non si sa se gli esemplari presentino o meno tracce di lavorazione. Per il materiale della Grotta delle Mura non si può parlare di perforazioni intenzionali dato che i due nicchi del livello C e quello del livello E sono privi della porzione apicale, cosa questa assai frequente per le spoglie spiaggiate, oppure risultano assai mal ridotti in tutta la regione del peristoma.

L' esemplare di *C. rustica* rinvenuto in B è invece in perfette condizioni.

CARDIIDAE

Cardium tuberculatum (L.) - Nel livello C si è rinvenuta una sola valva (sinistra) di questa specie che anche se edule non doveva essere pescata abitualmente. *C. tuberculatum* è forma dimorante in acque non del tutto prossime alla riva. Comunque se gli insediamenti primitivi non erano costituiti da buoni nuotatori è comprensibile la rarità di reperti di questa specie.

VENERIDAE

Venus gallina (L.) - Tra le specie poco rappresentate a causa della frammentarietà del materiale, è da inserire *V. gallina* presente solo nel livello C. Si tratta di una porzione di valva destra e di una scheggia proveniente dal margine inferiore di altra valva, presumibilmente sinistra. Vale per questa forma quanto già accennato per *C. tuberculatum* ed in entrambi i casi il materiale sarebbe stato raccolto spiaggiato lungo la riva.

PECTINIDAE

Chlamys (?) sp. - Sulla scorta del frammento proveniente dal livello C è impossibile stabilire di quale specie trattasi.

Spondylus gaederopus (L.) - Proviene dal livello B un frammento della cerniera di valva sinistra fortemente levigata. La specie viene data dal MORELLI come frequente nelle caverne neolitiche liguri e pure ISSEL la cita per la grotta delle Arene Candide.

Ostreidae

Ostrea edulis (L.) - Nel livello C si è trovata una valva danneggiata e molto levigata che in un primo tempo fu indicata come imputabile ad *Anomia ephippium* (L.), appartenente invece ad individuo non eccessivamente sviluppato di *O. edulis*.

La fauna a molluschi marini caratterizzata da *Patella coerulea* e *Monodonta turbinata*, denota quindi un ambiente cotidale di scogliera. Le altre specie elencate risultano inadatte per deduzioni paleoclimatiche, a causa della scarsità o frammentarietà dei reperti.

Prime considerazioni

Sulla scorta di quanto in precedenza esposto, sembra che nessuna variazione sostanziale si sia verificata nel clima della zona di Monopoli durante il periodo di formazione della facies studiata. Il glaciale würmiano non influì sul clima della regione in maniera sufficiente a giustificare la presenza nella cavità di forme esclusivamente paleartiche settentrionali.

Eobania vermiculata e *Rumina decollata* presenti in tutto lo scavo, lasciano intendere come i livelli olocenici (A-B) e pleistocenici (C-D-E-G1-F-G) rientrino in un complesso climatico piuttosto uniforme. Inoltre l' aumento di frequenza dimostrata da *Euparypha pisana* proprio in livelli ove si supporrebbe una sua sensibile diminuzione farebbe pensare che nessun inasprimento del clima si sia verificato nel tempo della formazione dei livelli presenti nella cavità, e risulterebbe comprensibile la presenza di questa specie a largo areale zoogeografico (si pensi all' attuale distribuzione della specie in Europa) anche in livelli pleistocenici quali G1 e G.

Importanti sono i dati forniti dall' Oxychileto, ma non va dimenticato che le specie di questo raggruppamento frequentano volentieri l' ingresso e le parti suboscure delle grotte, diventando quest'ultime zone di facile reperimento di ossichili.

Se l' infittirsi di *Oxychilus cellarius* nei livelli inferiori va perciò considerato con una certa prudenza, assume maggior valore la scomparsa di alcune specie col scendere della stratigrafia. Tale è il caso di *Helicella apicina* e di *Cochlicella acuta*, forme strettamente legate al litorale; presenti unicamente nei livelli A e B, scompaiono

in C e si può supporre che durante il periodo in cui quest' ultimo livello si formò, il mare fosse distante almeno sei o sette chilometri.

Scompare pure *Truncatella laevigata* che presente in A, diventa introvabile in B. In questo caso però avendo la specie un biotipo a forte concentrazione salina segue ancor più da vicino l' ambiente litoraneo e bastano pochi metri di regressione del mare per far scomparire *Truncatella laevigata*. In altro modo va interpretata la presenza di *Caracollina lenticula* nel solo livello A. Come già detto questa forma dimora in ambienti ruderali a litologia calcarea ed è assai difficile rinvenirla in habitat da questi differenti. Una copertura erbacea o a garriga della piana litoranea di Monopoli non permetterebbe quindi l' insediamento di *Caracollina lenticula* e non sarebbe del tutto improbabile che la presenza di questa specie sia contemporanea se non successiva alla formazione del ruderale.

Tra le forme presenti in livelli olocenici va ancora ricordata *Poiretia algira*, indicata per il livello B. Essendo la specie attualmente reperibile a Monopoli, Torre Incine, e Polignano a Mare oltre che nel resto della Puglia ed avendo dimostrato il livello A una propria genesi recente, si deve pensare che *Poiretia algira* abbia trovato le condizioni favorevoli ad un avventiziato in tempi olocenici abbastanza recenti.

La cosa è spiegabile considerando pure l' origine orientale della specie e l' attuale sua distribuzione zoogeografica nel bacino del Mediterraneo, e rappresenterebbe una riprova che solo all' epoca di formazione del livello B il clima sia divenuto pressochè simile a quello odierno e quindi maggiormente adatto all' insediamento di *Poiretia algira*.

La regressione marina durante la formazione del livello C, messa in evidenza dalla scomparsa di alcune forme prettamente litoranee, sarebbe stata accompagnata da un aumento di piovosità tendente ad intensificarsi nei livelli E, G1, G. La presenza proprio in questa ultima porzione della stratigrafia di *Jaminia quadridens*, lascerebbe infatti pensare ad una modifica del clima nel senso sopra accennato. La specie è oggigiorno presente sul versante adriatico in zone con maggiori precipitazioni della Puglia e la si ritrova ad esempio nell' area montagnosa del Gargano, nei pressi di Cagnano Varano, e ancora più a Nord verso S. Benedetto del Tronto, Pescara, ecc.

Dai dati riguardanti le precipitazioni medie annue di alcune località della Puglia e dell' Abruzzo-Molise, si rileva che dai mm 531

di Brindisi e mm 526 di Bari, si arriva ai mm 787 di Monte S. Angelo in Gargano per ridiscendere a piovosità di mm 656 a Termoli e mm 692 a Pescara. Ma uno scarto ben maggiore tra la piovosità media annua della Puglia e quella del medio Adriatico si nota dall' esame delle isoiete. Così se nei pressi di Barletta passa quella dei mm 500, più a Nord verso Monte S. Angelo passa la isoieta dei mm 800; e non lontano da Cagnano Varano si hanno valori di mm 1.000 circa.

In Abruzzo-Molise sul litorale tra Pescara e Giulianova le isoiete si aggirano sui mm 800, per arrivare ai mm. 900 verso San Benedetto del Tronto ed ai mm 1.000 verso Civitanova Marche.

Se si considera però che al tempo di formazione dei livelli inferiori E, G1, G il mare era molto distante da Monopoli e la zona poteva trovarsi ad un' altitudine anche di m 100 s. l. m., e si esaminano le isoiete alla medesima quota nelle zone collinari alle spalle delle località appena citate, si vede come la piovosità media annua tenda verso i mm 1100 (Offida m 293, Ancarano m 293 = isoieta 1100-1200). Lo scarto di piovosità non è più quindi circoscritto a valori di 150 oppure 160 mm (come ad esempio tra Bari e Pescara) ma raggiunge differenze anche di 500-600 mm (come tra l'area di Barletta e quella di Offida) [1].

Sulla scorta di questi dati si potrebbe supporre che il clima di alcuni livelli pleistocenici della Grotta delle Mura fosse per molti aspetti avvicinabile a quello di zone site a latitudini più a Nord della Puglia con la non lieve conseguenza che in questo caso il regime delle precipitazioni tenderebbe a spostarsi da invernale quale è attualmente in Puglia, a primaverile e autunnale.

Nel corso del presente lavoro i livelli D e F non sono mai stati citati tra quelli aventi malacofauna e anche dalle tabelle iniziali di frequenza si nota chiaramente che nessuna specie è presente in questi punti della stratigrafia pleistocenica. Il livello F in considerazione della potenza minima e della sabbia che lo compone farebbe pensare a fenomeni relativamente brevi e in tal modo si potrebbe anche giustificare l' assenza totale di molluschi terestri.

---

(1) I suddetti dati sono stati desunti da: Ministero dei Lavori Pubblici - Consiglio Superiore - Servizio Idrografico - Precipitazioni medie mensili ed annue e numero dei giorni piovosi per il trentennio 1921-1950 (1957).

Ma un problema notevole è posto dal livello D avente una potenza di 30 cm. Per il momento non si è ancora giunti ad una spiegazione esauriente sulla sola scorta dei dati oggigiorno disponibili pur restando singolare la repentina scomparsa di forme che esistenti nel sottostante livello E riappaiono immutate nel livello superiore C, ma risultano del tutto mancanti in D.

Résumé

L'auteur, après une description initiale de la stratigraphie de la Grotta delle Mura de Monopoli (Bari), examine les causes qui ont donné lieu à la présence de mollusques dans les niveaux fouillés. Causes naturelles pour les mollusques terrestres et action intentionelle humaine pour les pièces marines.

Après ce tableau general, il décrit l'écologie des espèces truovées, omettant une étude spécifique sur les formes marines qui, transportées dans la cavité par l'homme, ne sont pas très indiquées aux buts paléoclimatiques.

Sur la base de l'écologie actuelle et de la distribution zoogéographique des espèces étudiées, l'auteur fait des déductions climatiques donnant saillie aux périodes pendant lesquelles il y a eu des régressions de la mer et une augmentaton des précipitations atmosphériques, et il explique que pendant les dernières phases Würmiennes le climat de la zone de Monopoli serait comparable du moins au climat actuel du moyen Adriatique (Pescara - Civitanova Marche).

Summary

After an initial description of the stratigraphy of the « Grotta delle Mura » near Monopoli (Bari), the author studies the reasons which have originated the presence of the mollusca in the excavated levels. Natural causes for the earth's mollusca and intentional human action for the sea ones.

After this general view, he describes the ecology of every kind, leaving out a deep study on the sea kind which cannot be taken in consideration for paleoclimatic purposes since it has been brought into the cavity by the man.

On the base of the present ecology and zoogeographic distribution of the studied kinds the author does some climatic deductions pointing out the periods when there had been some marine regressions and an increase of atmospherical precipitations, and he explains that during the last « Würmian » phases the climate of Monopoli could be compared at least to the middle Adriatic (Pescara - Civitanova Marche) climate of the present time.

Zusammenfassung

Der Verfasser prüft, nach einer ersten Beschreibung der Schichten der Grotta delle Mura bei Monopoli (Bari), die Ursachen die die Anwesenheit der Mollusken in den ausgegrabenen Schichten verursacht haben. Natürliche Ursachen für die Erdmollusken und absichtliche menschliche Handlung für die Seemollusken.

Nach diesem allgemeinen Bild beschreibt er die Echologie von jeder gefundenen Art, und lässt ein gründliches Studium der Seearten aus, die von den Menschen in die Höhlen befördert wurden und die deswegen weniger geeignet zu paleo-klimatischen Zwecken sind.

Auf Grund der gegenwärtigen Echologie und zoogeographischen Verteilung der studierten Arten, zieht der Verfasser einige klimatischen Folgerungen aus und habt die Zeitabschnitte hervor in denen sich Seerückgänge und höhere Regenstürze ereigneten; und erklärt dass man während der letzten Würm's Perioden, das Klima von Monopoli mit dem gegenwärtigen Klima der Mittel-Adria (Pescara - Civitanova Marche) vergleichen könnte.

BIBLIOGRAFIA

ANELLI F., 1952 - *Una stazione paleolitica della costiera adriatica - La Grotta delle Mura presso Monopoli* - Atti del 2° Congr. Storico e Convegno Internaz. di Studi Salentini, in Arch. Stor. Pugl. Vol. 5°, Bari.

ANELLI F., 1953 - *La Grotta delle Mura di Monopoli (Bari)* - I° Congr. Internat. de Spéléol., Paris, Tome IV, Sec. 4, pp. 75-82.

CAZIOT E. & MAURY E., 1906 - *Mollusques terrestres post-pliocènes trouvés dans une poche du terrain jurassique près Monte Carlo* - Bull. Soc. Géol. France, pp. 281.

CAZIOT E. & MAURY E., 1909 - *Tableau récapitulatif et raisonné des mollusques terrestres du pleistocène de la Ligurie Occidentale et du département des Alpes Maritimes* - Journal de Conchyliologie, Paris IV Trim., pp. 317-341.

CAZIOT E., 1910 - *Etude sur les Mollusques terrestres et fluviatiles de la Principauté de Monaco et du département des Alpes Maritimes* - Monaco.

CORNAGGIA CASTIGLIONI O., 1960 - *Grotta delle Mura - Monopoli (Bari)* - Riv. Sc. Preist., Firenze, Vol. XV, pp. 226-228.

CORNAGGIA CASTIGLIONI O. & MENGHI L., 1963 - *Grotta delle Mura - Monopoli (Bari) - II - Paletnologia dei livelli olocenici* - Riv. Sc. Preist., Firenze, Vol. XVIII, pp. 117-154.

Cornaggia Castiglioni O. & Palma di Cesnola A. - *Grotta delle Mura - Monopol (Bari) - III - Paletnologia dei livelli pleistocenici* - Atti IX Riun. Ist. It. Preist. Protost. (in corso di stampa).

Corrain C. & Cornaggia Castiglioni O., 1961 - *Grotta delle Mura - Monopoli - I - Antropologia dei livelli olocenici* - Atti Soc. It. Sc. Nat. Milano, Vol. C, Fasc. IV, pp. 407-425.

De Michele E. - *Grotta delle Mura - Monopoli (Bari) - V - Speleogenesi in relazione al carsismo locale* - Atti Soc. It. Sc. Nat. (in stampa).

Germain L., 1908 - *Etude sur les Mollusques recueillis par M. Henri Gadeau de Kerville pendant son voyage en Khroumirie (Tunisie)* - J. B. Baillière et Fils, Paris, 1908.

Germain L., 1931 - *Faune de France - Mollusques terrestres et fluviatiles.* Paris.

Ghirardelli E. & Cricca Gordini L., 1947 - *Raccolte faunistiche compiute nel Gargano da A. Ghigi e F. P. Pomini* - 7° Molluschi - Acta Pont. Acad. Scient., Vol. XII, N. 7, pp. 41-56.

Issel A., 1878 - *Nuove ricerche sulle caverne ossifere della Liguria* - Atti R. Accad. Lincei, Serie III, Vol. II, pp. 51-116.

Malatesta A. & Settepassi F., 1954 - *Risultati del rilevamento del foglio 192 (Alghero - Isola di Sardegna). Fossili delle formazioni continentali quaternarie* - Boll. Serv. Geol. d'Italia, Vol. LXXVI, pp. 33-39.

Maury E. & Caziot E., 1905 - *Mollusques fossiles terrestres des gisements post-pliocènes de la côte des Alpes Maritimes* - Bull. Soc. Géol. France, pp. 593-603.

Morelli N., 1891 - *Resti organici rinvenuti nella caverna delle Arene Candide* - Atti Soc. Ligust. Sc. Nat. Geogr., Genova, Vol. II, pp. 171-205.

Morelli N., 1891 - *Di una stazione litica a Pietraligure* - Atti Soc. Ligust. Sc. Nat. Geogr., Genova, Vol. II, pp. 362-384.

Paulucci M., 1879 - *Escursione scientifica nella Calabria - 1877-1878 - Fauna malacologica. Specie terrestri e fluviatili.* Ed. Bocca, Firenze.

Sacchi C. F., 1953 - *Popolamenti litorali di Molluschi terrestri sul Medio Adriatico Italiano (Piceno e Abruzzo)* - Rev. Fac. Cien., Lisboa, 2° Série, C, Vol. III, fasc. 1, pp. 25-52.

Sacchi C. F., 1954 - *Ricerche faunistiche in Puglia promosse dall'Istituto Zoologico dell'Università di Bari - Note di malacologia terrestre pugliese* - Boll. Zool., Vol. XXI, fasc. 1, pp. 51-76.

Sacchi C. F., 1955 - *Ricerche sulla fauna delle Tremiti e di Pianosa promosse dall'Istituto Zoologico dell'Università di Bari. 1° - Cenni sugli ambienti* - Boll. Zool., Vol. XXI, fasc. 1, pp. 51-78.

Sacchi C. F., 1955 - *Ricerche sulla fauna delle Tremiti e di Pianosa promosse dall'Istituto Zoologico dell'Università di Bari. 2° - Sul significato zoogeografico della malacofauna di Tremiti e Pianosa* - Boll. Zool., Vol. XXII, fasc. 1, pp. 93-111.

SACCHI C. F., 1955 - *Sulla sistematica di alcune Elicelline* (Stylomm. - Helicilae) *della fauna italiana* - Ann. Ist. Museo Zool. Univ. Napoli - Napoli, Vol. VII, N. 6, pp. 1-16.

SACCHI C. F., 1957 - *Un caso di « Gigantismo insulare » - Helicella profuga (A. Schm.) ssp. Torcellensis n.* - Atti Ist. Ven. Sc. Lett. Arti, Venezia, Tomo CXV, pp. 285-298.

THIELE J., 1963 - *Handbuch der Systematischen Weichtierkunde* - A. Ascher & Co., Amsterdam.

TOFFOLETTO F., 1959 - *Gasteropodi Stilommatofori della Grotta di Cunardo* - Rass. Speleol. Ital., Como, Anno XI, Fasc. 2, pp. 57-58.

TOFFOLETTO F., 1962 - *Catalogo dei Molluschi rinvenuti nelle cavità lombarde* - Atti Soc. It. Sc. Nat., Milano, Vol. CI, fasc. II, pp. 117-146.

DIDASCALIA DELLA TAVOLA XVIII

Fig. 1 a, b, c. — *Caracollina lenticula* (De Fér.)
× 2

Fig. 2 a, b, c. — *Helicella (Xeromicra) apicina* (Lam.)
× 2,6

Fig. 3 a, b, c. — *Helicella (Trochoidea) pyramidata* (Drap.)
× 2,1

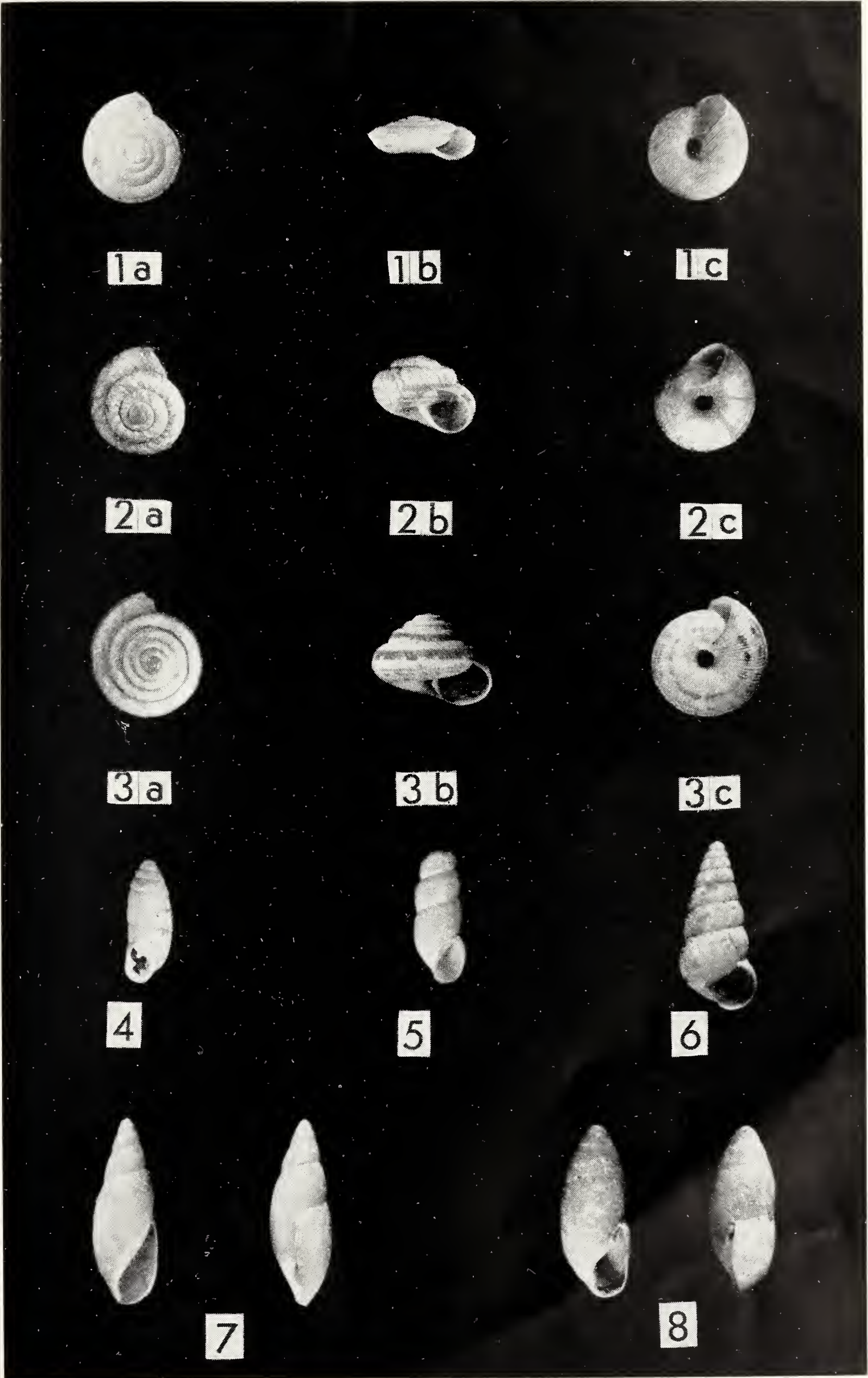
Fig. 4 — *Chondrula (Jaminia) quadridens* (Müll.)
× 2,1

Fig. 5 — *Truncatella subcylindrica* (L.) var. *laevigata* (Risso)
× 3,6

Fig. 6 — *Cochlicella acuta* (Müll.)
× 2,1

Fig. 7 — *Poiretia algira* (Brug.)
8/10 gr. nat.

Fig. 8 — *Ferussacia follicula* (Gron.)
× 2,5

1a
1b
1c
2a
2b
2c
3a
3b
3c
4
5
6
7
8

Raul Ascarrunz K. e Luigi Radelli

GEOLOGIA DELLA PENISOLA DI COPACABANA E DELLE ISOLE DEL SETTORE SUD DEL LAGO TITIKAKA

I.

1 - I dati geologici che qui si presentano furono da noi raccolti in due successive campagne nel corso del 1963-64, svolte per conto del « Departamento Nacional de Geología de Bolivia ». Nel 1963 fu rilevata la penisola di Copacabana, come parte di un più esteso lavoro cartografico comprendente tutta la regione tra il Lago Titikaka e la Cordillera Real inclusa. Al principio del 1964, muniti di un battellino a motore fuori-bordo, potemmo visitare e studiare le isole, con le quali non esistono servizi di comunicazione regolari.

2 - Il Lago Titikaka si trova a 3808 metri di altezza s.l.m. ed è perciò il lago navigabile più alto del mondo.

Dei vapori di una linea commerciale, gestita da una compagnia inglese, ne collegano due volte alla settimana i porti di Puno (Perù) e Guaqui (Bolivia), con un viaggio di 12-16 ore.

Coronato dalle vedrette della Cordillera Real (elevazioni tra i cinque ed i settemila metri) il viaggio sul Titikaka offre al viaggiatore paesaggi tra i più belli delle Ande.

La vegetazione è generalmente scarsa: qualche gruppo di eucalipti soltanto nereggia qua e là sull' uniformità giallastra di una erbaccia dura (paja brava), che costituisce il magro pascolo di pecore e llamas. A volte però delle macchie colorate rallegrano questa tristezza e richiamano, con il loro intreccio di grandi fiori rossi e turchini e di catus, tra cui spicca la rossa campanula della Cantuta, fiore nazionale di Bolivia, la macchia mediterranea.

Le colture, malgrado l' altezza ed il clima freddo, sono abbastanza variate: patate e loro varietà (oca, papa lisa ecc.), quinua, mais, fave e grano.

Gli abitanti sono in assoluta prevalenza indios del ceppo aimara, discendenti, in grande decadenza, dei più antichi costruttori che hanno abitato la regione ed a cui si deve l'architettura di Tiahuanaco.

Oltre all'agricoltura, condotta con mezzi veramente primitivi e rudimentali, essi si dedicano alla pastorizia (pecore, llamas) ed alla pesca, attività che svolgono con le barchette chiamate « totoras » o « balsas », che essi stessi costruiscono servendosi esclusivamente dei giunchi che crescono nelle parti basse del lago.

3 - Esistono nella regione da noi visitata numerosi resti di interesse archeologico. Tombe in muratura (chullpas) pre-incaiche si trovano in vari punti dell'isola Cumana, collegata alla terra ferma da un ponte in pietre non cementate di costruzione incaica o pre-incaica. Esse hanno contorno quadrangolare e si elevano per alcuni metri, più simili a fortilizi disposti a difesa delle rive che a luoghi di sepoltura.

Vari pendii conservano terrazze a gradinata costruite in epoca pre-coloniale per fini agricoli. Per l'avvento del bue e dell'aratro solo le maggiori sono oggi coltivate, le altre vanno scomparendo per frane successive. Le isole del Sole e della Luna erano luoghi sacrali della cultura incaica. Essa vi ha lasciato esempi notevoli della sua architettura: sulla prima il tempio di Inti (il Sole), sulla seconda quello di Coati (la Luna). Sull'isola del Sole vi è inoltre una serie di costruzioni tra loro comunicanti chiamate « il labirinto dell'Inca ».

Tutte queste opere costruite a secco sono oggi disgraziatamente abbandonate allo sfacelo e condannate, se non si interverrà prontamente e con energia, a ridursi un cumulo di macerie nel giro di pochi anni. Il pericolo maggiore incombe sulle tombe, che oltre all'attacco del tempo sono soggette a quello della superstizione dei nativi che le considerano come fonti di malaugurio.

II.

1 - Le conoscenze geologiche della regione si devono principalmente a N. D. Newell (5), che vi penetrò durante il suo lavoro avente per oggetto principale lo studio del settore peruviano del Titikaka; a dei lavori essenzialmente esplorativi di F. Ahlfeld (1) (2), pioniere della geologia boliviana; ed a delle tesi depositate presso la Universidad Mayor de San Andrés in La Paz e non pubblicate.

2 - Le rocce da noi osservate si ripartiscono nel modo seguente:

(m) Terrazze lacustri, alluvioni e detriti quaternari;
(l) Formazione Azangaro (Newell, 1949), strati lacustri;
(i') Formazione Coati, conglomerati terziari;
(i) Formazione Taraco, conglomerati in parte terrazzati, terziari;
(h) Lave e micrograniti terziari;
(g) Conglomerati Coniri, limite Giura-Cretacico (?);
(f) Formazione Huayllamarca, arenarie rosse triassico-giurassiche (?);
(e') Formazione Tiquina, arenarie rosse e calcari (Permico? Triassico?);
(e) Gruppo Copacabana, calcari ed arenarie permiani;
(d) Formazione Kasa, arenarie feldispatiche continentali carbonifere;
(c) Formazione Cumana, arenarie, lutiti e conglomerati carboniferi;
(b) Formazione Aigachi, arenarie quarzose bianchicce devoniane;
(a) Formazione Yampupata scisti ed arenarie devoniche.

(a) *Formazione Yampupata.* Sotto questo nome raggruppiamo degli scisterelli argillosi e quarzosi alternanti con banchi di arenarie massicce.

I fossili contenuti nella formazione sono (6):

Loxonema cf. hamiltonia
Metagryphaeus caffer
Vitolina pustulosa
Palaeoneilo pondeana
Ambocoelia pseudoumbonata

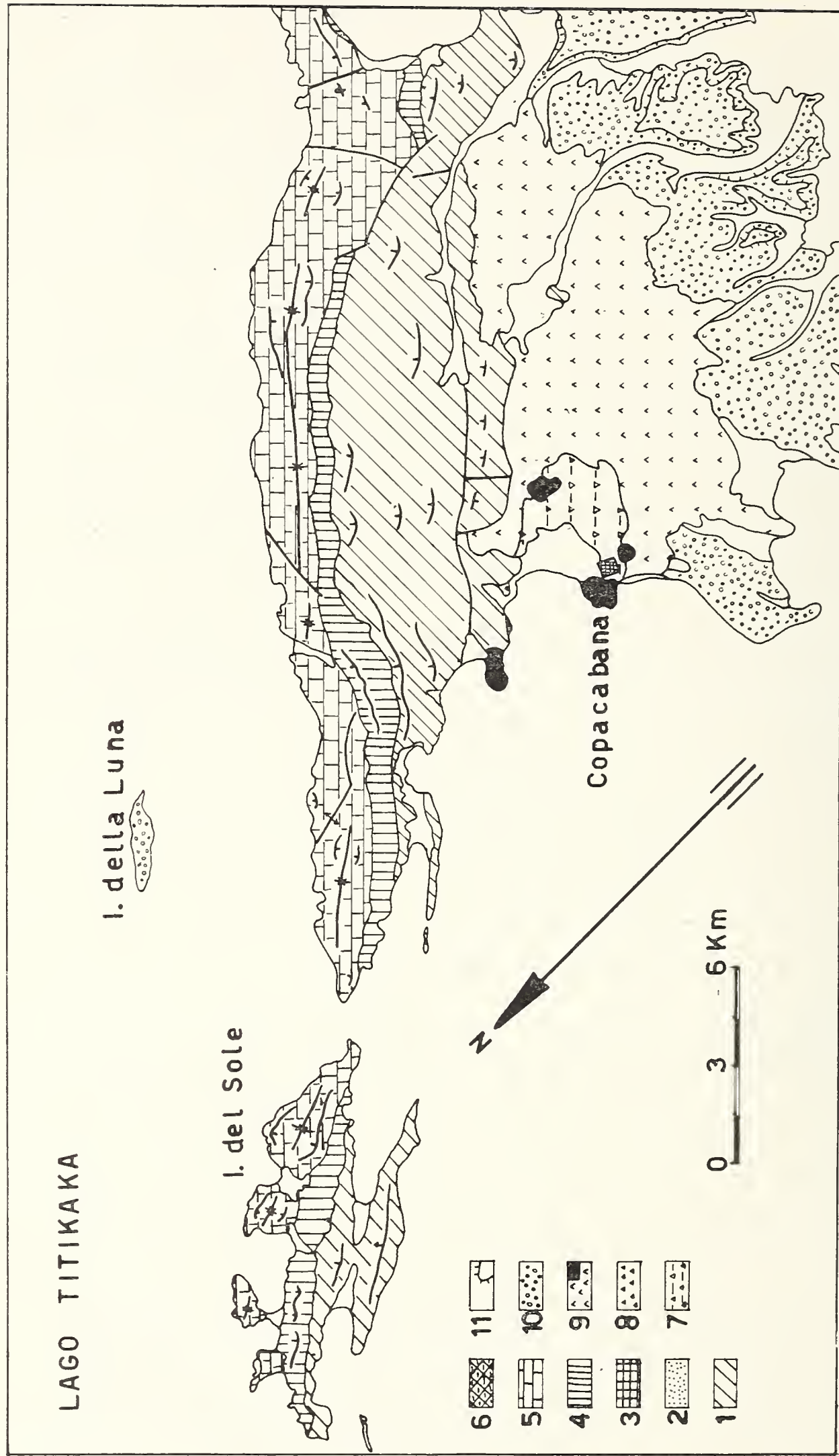
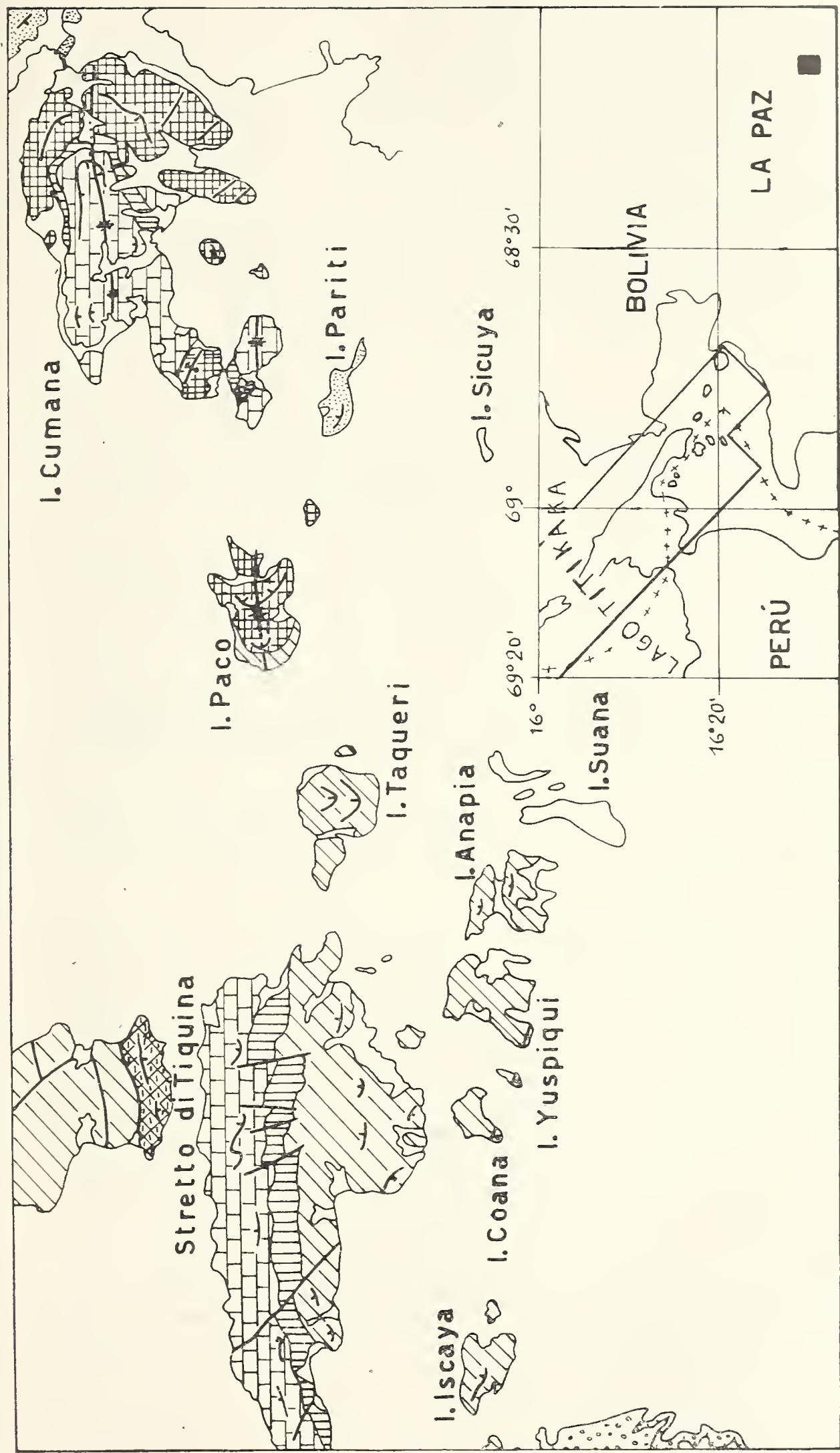
Essi indicano il Devonico medio (serie Sicasica).

L' ambiente di sedimentazione sembra essere di tipo neritico.

Il nome della formazione è stato preso da quello di un villaggio che si trova all' estremità nord della penisola di Copacabana.

Purtroppo mancano nell' area da noi rilevata fino alla Cordillera Real sedimenti sicuramente coevi, tali da permettere dei confronti litologici e quindi delle considerazioni sullo sviluppo del bacino.

(b) *Formazione Aigachi.* Gli affioramenti tipici di questa formazione si trovano nei pressi del villaggio di Aigachi, da cui il suo nome.

Si tratta di una serie monotona di arenarie quarzose bianchicce, ben stratificate, in banchi di qualche metro.

Cartina geologica della penisola di Copacabana e delle isole del settore sud del Lago Titikaka. - 1 Formazione Yampupata (Devonico): scisti ed arenarie. - 2 Formazione Aigachi (Devonico): arenarie e conglomerati. - 3 Formazione Cumapa (Carbonifero): arenarie e conglomerati. - 4 Formazione Kasa (Carbonifero): arenarie a piante. - 5 Gruppo Copacabana (Permico):

calcari ed arenarie. - 6 Formazione Tiquina (Permico sup.? Trias inf.?): arenarie e calcari. - 7 Formazione Huayllamarca (Trias? Giura?): arenarie rosse. - 8 Conglomerati Coniri (« Nevadico »?). - 9 Lave e micrograniti (in nero). - 10 Formazione Taraco e form. Coati (Terziario): conglomerati. - 11 Alluvioni, detriti e terrazze.

La loro posizione cronostratigrafica non è ben determinata: l' unico fossile rinvenuto in esse, ma fuori dall' area da noi rilevata, è una Cruziana di aspetto devonico (A. Saavedra, comunicazione privata). Nella nostra area la loro base non è visibile, mentre il loro tetto è costituito dala formazione Cumana carbonifera.

Al momento di stabilire la carta geologica pensammo potesse trattarsi di una formazione del Devonico superiore, però più recenti ricerche indicanti una età silurica per le rocce paleozoiche della valle di La Paz, sembrano suggerire il Devonico inferiore per la formazione in questione.

(c) *Formazione Cumana.* Chiamiamo con questo nome un insieme di rocce detritiche che nell' isola Cumana (o penisola Cumana) si trova tra la formazione Aigachi e le arenarie feldispatiche della formazione Kasa carbonifera.

Nell'isola Cumana questa formazione comprende dal basso all'alto:

— strati di arenarie ematitiche gradate;
— lutiti chiare;
— una massa non stratificata di rocce color rosso-vino, che si compongono di una mesostasi argillosa nella quale flottano ciottoli di vario tipo e grandezza;
— strati di arenarie ed arenarie argillose di color grigio nelle quali si trovano blocchi isolabili di diametro fino a 50 cm ed intercalazioni di conglomerati.

Alcuni ciottoli striati presenti nei conglomerati sembrerebbero indicare per questa formazione una origine glaciale. Noi pensiamo però, grazie anche alla presenza delle arenarie gradate, che tale ipotesi debba essere ulteriormente provata, poichè potrebbe trattarsi anche di una formazione deltaica ed in gran parte gravitativa.

Tipicamente la formazione è sviluppata nell' isola Cumana: nell' isola Paco, da noi rappresentata nella cartina aggiunta come costituita da rocce ad essa formazione appartenenti, si trovano soltanto delle arenarie a stratificazione incrociata con locali livelletti conglomeratici; e nella pensola di Copacabana (dove manca la formazione Aigachi) si trovano localmente soltanto dei livelletti discontinui di conglomerati tra la formazione Yampupata e la Kasa, non riprodotti nella carta per ragioni di scala.

Per la sua posizione tra la formazione Aigachi e la formazione Kasa pensilvaniana, riferiamo la Cumana al Carbonifero inferiore.

(d) *Formazione Kasa.* Proponiamo questo nome, secondo l'azienda omonima che si trova presso la sezione-tipo nell' Isola del Sole, per gli strati carboniferi nettamente continentali del Lago Titikaka.

La formazione Kasa consiste dal basso all' alto di:

membro 1 - arenarie arcosiche con stratificazione incrociata chiare e massicce (83,5 m.);
» 2 - arenarie finemente stratificate con matrice argillosa (69,5 m.);
» 3 - come membro 1 (31 m.);
» 4 - come membro 2 (24,5 m.);
» 5 - come membro 1 ma di colore rossiccio (45 m.);
» 6 - arenarie fini color crema con piante (25 m.);
» 7 - uno strato di carbone (2 m.);
» 8 - arenarie finissime rosse e multicolori (30 m.).

I membri 7 ed 8 non sono continui. Al di sopra di essi o del precedente quando essi mancano si trova uno strato continuo di arenarie cloritiche verdi (51 m.) che noi consideriamo come appartenente al Gruppo Copacabana.

La formazione contiene i seguenti resti vegetali

Lepidophloios sp.
Lepidodendron sp.
Knorria sp.
Neuropteris sp.
Haplostigma furguei Frengelli
Dizengotheca cf. D. Waltonii

che la fanno considerare pensilvaniana.

(e) *Gruppo Copacabana.* Il gruppo Copacabana definito da N. D. Newell, 1949 (5) rappresenta il Permico inferiore (Wolfcampiano). Esso consiste di alternanze di calcari a noduli di selce, fetidi, arenarie cloritiche verdi, a volte finissime ed arenarie abbastanza grossolane rosse marine. Tranne le arenarie cloritiche (e non già glauconitiche come indicato nella letteratura), tutte le altre sue rocce sono molto ricche di micro e macrofossili, una lista dei quali si trova in Ahlfeld F. e Branisa L. 1960 (1) cui si rimanda il lettore interessato.

Lo spessore totale del Copacabana nell' area studiata è di circa 750 metri.

(e′) *Formazione Tiquina.* Questa formazione affiora, compresa tra faglie, sul lato orientale dello stretto omonimo. Consiste di arenarie rosse feldispatiche con tre intercalazioni principali di calcare. Il calcare è grigio in parte silicizzato in nido d' ape, pisolitico, duro e scheggioso. Gli unici resti fossili incontrati in esso fino ad oggi sono dei minuscoli denti conico-trapezoidali di pesci e delle minute alghe calcaree. L' ambiente di deposizione è senza dubbo littorale. L' età della formazione è incerta. Delle considerazioni stratigrafico-paleogeografiche regionali (specialmente la considerazione dei gessi che sovrastano il Copacabana al NE dell' area qui in esame) sembrano parlare a favore di una linea di costa del Trias inferiore o del Permico superiore.

(f) *Formazione Huayllamarca.* Seguendo la nomenclatura proposta da H. Meyer e J. Murillo nel 1961 (4), con questo nome indichiamo delle arenarie rosse a volte argillose continentali che affiorano nella vallata che si apre sul paese di Copacabana. La formazione Huayllamarca è abitualmente considerata in Bolivia come terziaria. Una recente revisione critica della stratigrafia del Meso Cenozoico di Bolivia di L. Radelli (in stampa) ha però mostrato che tale assegnazione di età non è del tutto sicura; e che più probabilmente la Huayllamarca rappresenta il Triassico ed il Giurassico, essendosi originata per erosione di una cordigliera ercinica granitizzata affiorante all' W dell' attuale Altipiano ed attualmente coperta da lave e sedimenti recenti.

(g) *Conglomerati Coniri.* Nell' area da noi rilevata questi conglomerati esistono soltanto in alcune delle isole lungo una linea di faglia (la faglia Coniri). Essi contengono ciottoli e blocchi di rocce paleozoiche, tra cui sempre ben riconoscibili sono i calcari permici del gruppo Copacabana. Come la formazione Huayllamarca i conglomerati Coniri sono considerati in Bolivia terziari, ma, come ha mostrato L. Radelli nella sua revisione, è più probabile che si tratti di conglomerati originati dall' attività tettonica « nevadica » e che rappresentino quindi il limite Giura-Cretacico.

(h) *Lave e micrograniti.* Lave da riodacitiche ad andesitiche sono alquanto diffuse nella regione di Copacabana, dove, assieme a dei micrograniti porfirici, costituiscono delle montagne molto acute e spesso ben dirupate. Queste rocce verranno descritte dal punto di vista pe-

trografico nel futuro. Basti qui ricordare che le lave hanno spesso struttura porfirica e sono per lo più massicce e mal stratificate di color chiaro, tendente al grigiolino o al carnicino; e che i micrograniti si distinguono da esse direttamente sul terreno sia perchè costituiscono delle montagne aguzze sia per una evidentissima struttura porfirica data da fenocristalli idiomorfi di qualche centimetro di sanidino ed a volte di quarzo automorfo che spiccano su di una massa di fondo molto più minuta e chiara.

Va avvertito che tra micrograniti e lave esistono tutti i termini di passaggio, per cui spesso una suddivisione cartografica è alquanto soggettiva.Queste rocce si sono messe in posto lungo la faglia Coniri (che è una delle principali linee tettoniche longitudinali delle Ande Boliviane), che da esse è stata riempita e lungo le sue varianti. La loro età sembra essere terziaria. In parte sono state terrazzate dall' antico Lago Titikaka.

(i) *Formazione Taraco.* Applichiamo questo termine ben noto nella letteratura geologica boliviana a dei conglomerati terziari, in parte terrazzati come le rocce sopra descritte, che si trovano nella penisola di Copacabana, nei pressi dela frontiera boliviano-peruviana.

Si tratta di conglomerati poco o nulla consolidati, con ciottoli in parte arrotondati in parte no di rocce paleozoiche, tra cui calcari permiani, e delle rocce vulcaniche ed ipoabissali di cui si è detto al paragrafo anteriore. La loro età sembra essere pre-miocenica, dato che, anche nelle parti più prossime alla Cordillera Real da noi visitate, esse non contengono ciottoli granitici da essa provenienti, i quali invece abbondano nella miocenica formazione La Paz.

(i') *Formazione Coati.* Questa formazione si trova soltanto sull' isola della Luna o Coati. Essa consiste di conglomerati a blocchi subrotondi di quarziti devoniche con matrice arenacea, poco consolidati, con stratificazione appena percettibile ed immersione al NE. Il diametro dei blocchi varia da 25 a 90 centimetri, essendo il loro diametro medio di 30 cm. E' posibile che questi conglomerati siano contemporanei a quelli della formazione Taraco. Li separiamo per la loro diversa costituzione litologica.

(l) *Formazione Azangaro* (*Newell, 1949*). Di questa formazione esiste nell' area in esame un solo piccolo affioramento (non rappresen-

tato sulla cartina per ragioni di scala) nell' isola peruviana di Suana. La formazione Azangaro è tipicamente lacustre e consiste di argille e limi. Essa viene riferita al Plio-Pleistocene.

(m) *Terrazze.* Il livello delle terrazze indica che alla fine del Terziario o all' inizio del Quaternario il livello del Lago Titikaka era molto più alto dell' attuale. Queste terrazze sono posteriori ai conglomerati della formazione Taraco e probabilmente plio-pleistoceniche e dunque forse contemporanee alla sedimentazione della formazione Azangaro.

III.

Conclusa questa breve rassegna, ci resta da sottolineare alcuni fatti di un certo interesse.

1 - Abbiamo già notato che la prima formazione carbonifera, la formazione Cumana, è limitata alle isole Cumana e Paco e che essa giace in concordanza sulla formazione Aigachi, considerata, fino a prova del contrario, come corrispondente al Devonico superiore. In cambio la seconda formazione carbonifera, la formazione Kasa continentale fuori di ogni dubbio, riposa tanto sulla Cumana come, a volte, su qualche metro di conglomerati di origine glaciale (?). E' possibile dunque avanzare l' ipotesi che la deposizione della Kasa sia stata preceduta da una fase di erosione.

2 - Lo strato di carbone e le arenarie fini rossastre che chiudono la formazione Kasa non sono costanti nell' area studiata, anzi molte volte mancano tra le arenarie feldispatiche ed il primo banco permico, che noi consideriamo quello delle arenarie cloritiche. Vi è stata una debole erosione tra la deposizione della Kasa e quella del Copacabana o strati rossi e carbone si sono deposti soltanto in piccole depressioni esistenti sulla terra della Kasa? Non disponiamo di elementi sufficienti a favore dell' una o dell' altra di queste ipotesi.

3 - Se la faglia Coniri fosse strettamente una faglia terziaria e se essa avesse sollevato il blocco orientale rispetto all' occidentale, nei conglomerati Coniri dovrebbero normalmente esistere ciottoli di calcari cretacici, ciò che non avviene nonostante che calcari di tale età esistano a breve distanza; inoltre in tal caso al di sotto delle arenarie

Huayllamarca e tra esse ed il Paleozoico dovrebbero ugualmente esistere tali calcari che affiorano nelle regioni limitrofi tanto peruviane che boliviane. Ciò non accadendo noi consideriamo le arenarie Huayllamarca come precretaciche e la faglia Coniri come una linea tettonica originatasi durante il sollevamento « nevadico » ed eventualmente riattivata posteriormente.

Ne deriva che noi pensiamo ad una barriera di rocce paleozoiche che limitava all' E il bacino continentale post-ercinico della Huayllamarca, il quale riceveva i suoi sedimenti da una maggior catena ercinica granitizzata dell' Ovest, attualmente scomparsa tanto per erosione come per copertura recente specialmente vulcanica.

Departamento Nacional de Geología
La Paz, Bolivia
Casilla Correo 2729
Giugno 1964

Riassunto

Breve descrizione litologica delle principali formazioni. Qualche discussione genetica e considerazioni sulla sedimentazione devonico-permica.
Età delle arenarie Huayllamarca e dei conglomerati Coniri.
Riflessioni sulla natura e l' età della faglia Coniri.

Resumen

Breve descripción litológica de las principales formaciones. Algunas discusiones genéticas y consideraciones sobre la sedimentación devónico-pérmica.
Edad de las areniscas Huayllamarca y de los conglomerados Coniri.
Reflexiones sobre la naturaleza y la edad de la falla Coniri.

BIBLIOGRAFIA

(1) AHLFELD F. y BRANISA L., 1960 - *Geologia de Bolivia, Inst. Bol. Petr.* La Paz.

(2) AHLFELD F., 1947 - *Geologia de la peninsula Cumana.* Mineria boliviana, año IV n° 32, La Paz.

(3) ASCARRUNZ K. R., 1962 - *Estudio geologico del area comprendida entre Coniri Iquiri Chiacata y Cantuyu.* Tesis de grado inedita. Univ. Mayor de San Andrés, La Paz.

(4) MEYER H. y MURILLO J., 1961 - *Sobre la geologia en las provincias Aroma, Pacajes arangas.* MinMinas, Dep. Nac. Geol., Bol. 1 La Paz, Bolivia.

(5) NEWELL N. D., 1949 - *Geology of the Titicaca region, Perú and Bolivia.* The Geol. Soc. of Am. Memoir 36.

(6) OVIEDO C., 1961 - *Estudio estratigráfico de la peninsula de Copacabana.* Tesis de grado, inedita. Univ. Mayor de San Andrés, La Paz.

(7) RADELLI L., 1964 - *Ensayo de reconstruccion de la estratigrafia y de la paleogeografia del Altiplano y de las Cordilleras Orientales de Bolivia despues del Paleozoico* (in stampa).

Luigi Radelli

IL GRANITO METABLASTICO DI CHACALTAYA (CORDILLERA REAL, BOLIVIA)

1 - *La Metablastesi.*

In una nota precedente (Radelli L., 1962), descrivendo una serie di rocce metablastiche colombiane, sostenni che in esse la neogenesi di microclino, plagioclasio e quarzo (?) doveva essere guardata come un fenomeno idrotermale e selettivo. Potevo osservare infatti che la blastesi era avvenuta senza contemporanea ricristallizazione della roccia-trama arenaceo-calcarea, che essa era stata maggiore nei pressi di laminette grafitiche, massima nella parte immediatamente sottostante ad un pacchetto di anfiboliti; e che queste ultime, non essendo state interessate da deposito ma tuttavia alterate profondamente dal passaggio di acque termali, avevano agito rispetto alle soluzioni come membrane semipermeabili.

Mi parve allora utile precisare dal punto di vista genetico la definizione di metablastesi proposta dal D'Amico (D'Amico C., 1961) [« nascita (in una roccia) di porfiroblasti mentre tutta una parte della compagine subisce semipassivamente l' azione petrogenetica, eventualmente viene sostituita o ricristallizza adattandosi alla nuova struttura »] nel modo seguente: « comparsa improvvisa e zoneograficamente aberrante di porfiroblasti e megablasti di minerali caratteristici di una zona di metamorfismo più profondo, dentro una paragenesi di zona relativamente superiore (o anche molto superiore), con comportamento passivo o semipassivo di questa ».

2 - *Il granito metablastico di Chacaltaya.*

Durante i lavori di rilevamento condotti nel corso del 1963 sulla Cordillera Real di Bolivia ho potuto osservare un nuovo caso di metablastesi, molto più spinto del precedente e tale da dar origine a delle forme francamente granitiche: il granito di Chacaltaya.

La montagna di Chacaltaya (5.300 m slm.) si trova a circa 20 Km al Nord di La Paz e su di essa è installato un osservatorio di Fisica Cosmica. Essa è generalmente costituita da quarziti sericitiche i cui fossili indicano il Gotlandico, con scarse intercalazioni di scisti neri. Gli affioramenti metablastici si trovano sotto la vetta e poco oltre le grandi morene che si estendono fino alla valle di La Paz, sulla sinistra della strada che sale all' osservatorio.

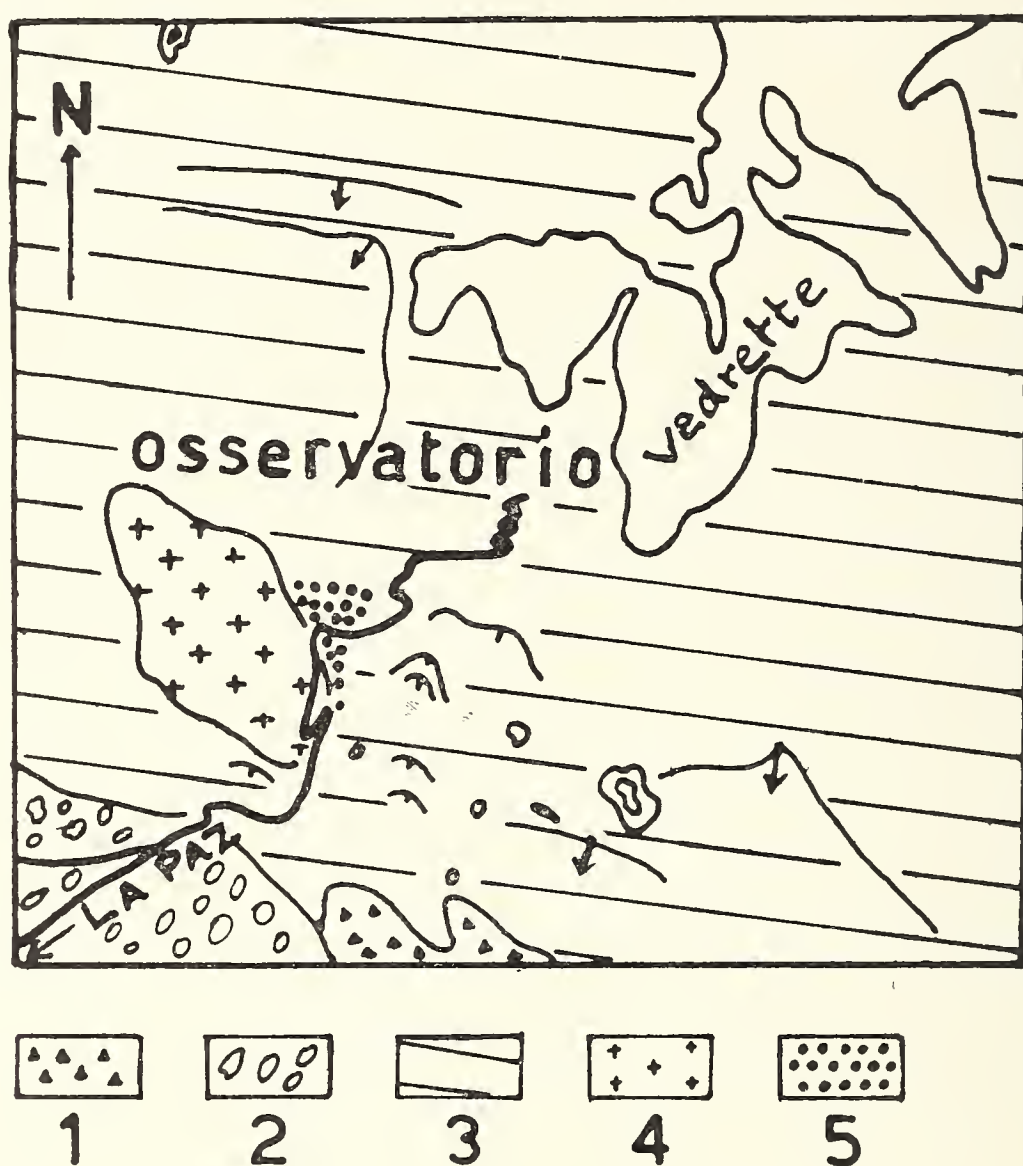



Fig. 1. — Schizzo geologico della montagna di Chacaltaya. 1 - Morene della IV glaciazione; 2 - Morene della III glaciazione; 3 - Quarziti sericitiche; 4 - Granito metablastico; 5 - Quarziti metablastiche. (Scala approssimata 1 : 35.000).

a) L e q u a r z i t i s e r i c i t i c h e. Queste rocce, ben stratificate, sono costituite da una massa granoblastica piuttosto minuta di quarzo, da lamelle di sericite e da poca clorite. Nei banchi originariamente

più argillosi si trova una maggior quantità di minerali fillitici, ai quali s'accompagnano localmente epidoti, leucoxeno e zircone. Si tratta comunque di rocce appena metamorfiche (zona della clorite e della sericite).

b) Le quarziti metablastiche. Scendendo la strada dell'osservatorio, tagliata in alto nelle rocce indicate sopra, si entra, al giungere all'altezza dei primi laghetti glaciali, in un paesaggio petrografico improvvisamente ben diverso.

Dapprima si vedono insertarsi nelle quarziti dei porfiroblasti di qualche millimetro di ortose e quarzo assieme a laminette di muscovite. Quindi in pochi metri questi minerali assumono carattere di megablasti, raggiungendo dimensioni di qualche centimetro l'ortose (5-6) ed il quarzo (1-2), mentre ad essi si associa dell'albite e contemporaneamente compare della tormalina in forme raggiate.

La mesostasi, di composizione e struttura in tutto identiche a quelle delle quarziti normali, non presenta segni di ricristallizzazione, ma risulta spesso spostata dall'accrescimento dei minerali di neoformazione, ortose in particolare.

c) Il granito metablastico. Un aumento progressivo — e piuttosto rapido, dato che il tutto avviene in non più di un centinaio di metri — di questo fenomeno porta alla genesi di un vero e proprio granito. Questi, se pure vi si riconoscono ancora tracce della mesostasi antica, principalmente sotto forma di cloriti e di quarzo granoblastico minuto, ha essenzialmente la seguente composizione mineralogica: ortose idioblastico, geminato Karlsbad, talora gigantesco; quarzo allotrioblastico; plagioclasio geminato albite a volte zonato da 20-25 An a 8 An, altre volte albitico (determinazioni del dr. P. Ljunggren); muscovite in belle lamine di qualche millimetro; apatite.

3 - *Genesi delle rocce metablastiche di Chacaltaya.*

Per quanto sopra esposto, la granitizzazione di Chacaltaya è avvenuta in condizioni di alta epizona. I resti della mesostasi antica anche nelle rocce più evolute in senso granitico escludono d'altra parte una intrusione di tipo magmatico. Si tratta quindi, quale che sia la sua causa , di una ibridizzazione avvenuta con comportamento pas-

sivo o semipassivo della roccia-base. Inoltre la più vasta distribuzione verticale del K rispetto al Na fa pensare ad una genesi ad opera di soluzioni: infatti se essa fosse avvenuta per diffusione, per il maggior raggio ionico del K rispetto al Na, sarebbe stato questo a diffondersi maggiormente. Come nel caso colombiano (Radelli L., 1962), anche in questo boliviano si deve pensare quindi che la metablastesi è avvenuta ad opera di soluzioni, cosa che sembra del resto confermata dalla presenza, attorno alle rocce metablastiche in questione, di numerosi giacimenti idrotermali a cassiterite e tormalina.

La loro sorgente può essere facilmente trovata nella vicina massa del granito Huayna Potosí, la quale, come è già stato indicato (Ljunggren P. and Radelli L. 1963, 1964), si è formata per fusione di parti di un più antico granito metasomatico, granito Kutikucho originatosi a secco, durante il parossismo ercinico.

Allontanatesi da tale centro, le soluzioni, seguendo probabilmente delle zone di frattura, depositarono il loro contenuto in ordine di termalità decrescente. Ciò sembra essere avvenuto in particolare per i feldispati, dato che le rocce-trama non contenevano K e Na in misura sufficiente perchè essi abbiano potuto originarsi senza apporti esterni; è possibile invece che la muscovite ed il quarzo della facies granitica siano derivati almeno in parte da materiale già esistente in posto.

4 - *Ortose e microclino.*

Si ammette modernamente che ortose e microclino siano rispettivamente di alta e bassa temperatura ed anzi che il triclinismo di quest' ultimo sia inversamente proporzionale alla temperatura stessa.

Se ciò è vero, come sembra provato da numerose osservazioni, tra le metablastiti colombiane a microclino a quelle boliviane ad ortose ci sarebbe una gerarchia di temperatura, esendo questa più alta per le boliviane. E poichè in entrambi i casi la feldispatizzazione (parte essenziale di queste metablastesi) è avvenuta, come s' è visto, nell' intervallo idrotermale, ciò significa che il microclino può formarsi anche a temperature veramente « fredde » (forse già intorno ai 200°-300° ?).

Departamento Nacional de Geología
Casilla 2729
La Paz - Bolivia
Maggio 1964

Riassunto

Il granito di Chacaltaya si è formato per feldispatizzazione di rocce quarzitiche dell' epizona. La feldispatizzazione (ortose e plagioclasi) è avvenuta ad opera di soluzioni che hanno depositato parte del loro contenuto in una roccia-trama prevalentemente inerte. Il confronto con una serie di rocce metablastiche a microclino di Colombia permette di stabilire tra i due casi una gerarchia di temperatura e suggerisce che il microclino può formarsi a temperature veramente « fredde ».

Résumé

Le granite de Chacaltaya s' est formé par feldspathisation de roches quartziques de l' épizone. La feldspathisation (orthose et plagioclases) a été operée par des solutions hydrotermales qui ont deposé une partie de leur teneur dans une roche-trame en grande mésure inerte. Une comparaison avec une série métablastique à microcline de Colombe permet d' établir une hiérarchie de température entre les deux cas et suggère que le microcline peut se former à des températures vraiment « froides ».

Abstract

The Chacaltaya granite originated through a feldspatization of sericitic quartzites of the epizone. The feldspatization (orthoclase and plagioclases) was originated by solutions, which deposited their content in a receiving rock rather inert. The comparison with metablastic-microcline rocks of Colombia makes possible the determination of a range of temperature between the Colombian exemple and the Bolivian one and the conclusion that the microcline may form at a very low temperature.

BIBLIOGRAFIA

D'Amico C., 1961 - *Sulla utilizzazione del concetto di metablastesi per molte metamorfiti sud-alpine.* Rend. Soc. Min. It., Milano, XVII, pp. 219-244, 16 figg.

Ljunggren P., 1962 - *Los batolitos graniticos y la mineralizacion de la Cordillera Real, Bolivia.* Petr. Boliv., La Paz, vol. 4, n° 1.

Ljunggren P., 1962 - *Bolivian tin mineralization and orogenic evolution* Econ. Geol., 57, pp. 978-981.

LJUNGGREN P. and RADELLI L., 1964 - *Bolivian tin mineralization.* Discussion. Econ. Geol. 57, pp. 1348-1351.

LJUNGGREN P. and RADELLI L., 1964 - *The origin of the granitic batholites of Cordillera Real, Bolivia.* Atti Soc. It. Sc. Nat. e Museo Civ. St. Nat. Milano, 103, 2, pp. 101-114, 2 figg.

RADELLI L., 1962 - *Un interessante caso di metablastesi: la serie metamorfica della Quebrada La Cristalina (Departamento del Meta).* Geol. Colomb. n° 2, Bogotá.

Pavia — Premiata Tipografia Successori Fratelli Fusi — 15 Settembre 1964

Direttore responsabile: PROF. CESARE CONCI

Registrato al Tribunale di Milano al N. 6574

SUNTO DEL REGOLAMENTO DELLA SOCIETÀ

(Data di fondazione: 15 Gennaio 1856)

Scopo della Società è di promuovere in Italia il progresso degli studi relativi alle scienze naturali.

I Soci possono essere in numero illimitato.

I *Soci annuali* pagano una quota d'ammissione di L. 500 e L. 2.000 all'anno, *nel primo bimestre dell'anno, e sono vincolati per un triennio.* Sono invitati alle sedute, vi presentano i loro Studi e Comunicazioni, e ricevono gratuitamente gli *Atti*, le *Memorie* e la Rivista *Natura.*

Si dichiarano *Soci benemeriti* coloro che mediante cospicue elargizioni hanno contribuito alla costituzione del capitale sociale o reso segnalati servizi.

La *proposta per l'ammissione d'un nuovo Socio* deve essere fatta e firmata da due soci mediante lettera diretta al Consiglio Direttivo.

La cura delle pubblicazioni spetta alla Presidenza.

AVVISO IMPORTANTE PER GLI AUTORI

La corrispondenza va indirizzata impersonalmente alla « Società Italiana di Scienze Naturali, presso Museo Civico di Storia Naturale, Corso Venezia 55, Milano ».

Gli originali dei lavori da pubblicare vanno dattiloscritti a righe distanziate, su un solo lato del foglio, e nella loro redazione completa e definitiva, compresa la punteggiatura. Le eventuali spese per correzioni rese necessarie da aggiunte o modifiche al testo originario saranno interamente a carico degli Autori. Il testo va seguito da un breve riassunto in italiano e in inglese.

Gli Autori devono attenersi alle seguenti norme di sottolineatura:

———— per parole in *corsivo* (normalmente nomi in latino)

- - - - - per parole in carattere d i s t a n z i a t o

===== per parole in MAIUSCOLO MAIUSCOLETTO (per lo più nomi di Autori)

≡≡≡≡≡ per parole in **neretto** (normalmente nomi generici e specifici nuovi o titolini).

Le illustrazioni devono essere inviate col dattiloscritto, corredate dalle relative diciture dattiloscritte su foglio a parte, e indicando la riduzione desiderata. Tener presente quale riduzione dovranno subire i disegni, nel calcolare le dimensioni delle eventuali scritte che vi compaiano. Gli zinchi sono a carico degli Autori, come pure le tavole fuori testo.

Le citazioni bibliografiche siano fatte possibilmente secondo i seguenti esempi:

GRILL E., 1963 - Minerali industriali e minerali delle rocce - *Hoepli,* Milano, 874 pp., 434 figg., 1 tav. f. t.

TORCHIO M., 1962 - Descrizione di una nuova specie di *Scorpaenidae* del Mediterraneo: *Scorpenodes arenai* - *Atti Soc. It. Sc. Nat.* e *Museo Civ. St. Nat. Milano,* Milano, CI, fasc. II, pp. 112-116, 1 fig., 1 tav.

(*segue in quarta pagina di copertina*)

INDICE DEL FASCICOLO III

(*continua dalla terza pagina di copertina*)

Cioè: Cognome, iniziale del Nome, Anno - Titolo - *Casa Editrice*, Città, pp., figg., tavv., carte; o se si tratta di un lavoro su un periodico: Cognome, iniziale del Nome, Anno - Titolo - *Periodico*, Città, vol., fasc., pp., figg., tavv., carte.

La Società concede agli Autori 50 estratti gratuiti con copertina stampata. Chi ne desiderasse un numero maggiore è tenuto a farne richiesta sul dattiloscritto o sulle prime bozze. I prezzi per il 1964 sono i seguenti:

COPIE	25	50	75	100
Pag. 4	L. 1500.–	L. 2000.–	L. 2250.–	L. 2500.–
» 8	» 2000.–	» 2500.–	» 2750.–	» 3000.–
» 12	» 2500.–	» 3000.–	» 3250.–	» 3500.–
» 16	» 3000.–	» 3500.–	» 3750.–	» 4000.–

La copertina stampata viene considerata come 4 pagine.

Per deliberazione del Consiglio Direttivo, le pagine concesse gratuitamente a ciascun Socio sono 16 per ogni volume degli « Atti » o di « Natura ». Nel caso il lavoro da stampare richiedesse un maggior numero di pagine, quelle eccedenti saranno a carico dell'Autore, al prezzo di L. 1.500 per pagina.

I vaglia in pagamento delle quote sociali devono essere diretti al Prof. Cesare Conci, *Museo Civico di Storia Naturale, Corso Venezia 55, Milano.*